ISSN 0494-5263

9 770494 526003 00200

GPN：2003500012

定價：新台幣 200 元

年報（民國一〇一年） 行政院農業委員會農業試驗所

ISSN 0494-5263

民國一〇一年

年 報

2012 Annual Report of Taiwan Agricultural Research Institute

行政院農業委員會農業試驗所　發行

中華民國一〇二年六月

臺灣　台中市　霧峰區

封面說明

水稻品種改良利用分子輔助回交將Habataki多粒數基因導入台農71號中(TNG71)，僅費時3年使其TNG71-Gn1品系之背景回復率至99%，全株每穗平均粒數由105.2粒提升為132.5粒 (提升26%)，第二期作每公頃稻穀產量初步評估增產4.2%達5,536 kg，有效提高產量潛力並維持香味與食味品質。

民國一〇一年

年 報

行政院農業委員會農業試驗所　發行

中華民國一〇二年六月

臺灣　　台中市　霧峰區

火鶴花新品種‘台農8號-水晶’

文心蘭新品種‘台農5號-喜洋洋’

鳳梨新品種'台農22號-蜜香'

印度棗新品種'台農9號-新蜜王'

序

現代農業是科技密集的產業，善用科技成果將有助於我國提升農業競爭優勢與滿足國民對精神與物質的需求。為遵循政府農業政策，配合節能減碳策略，本所以「健康、效率、永續經營」全民農業為施政方針，發揮農業多元功能，兼顧經濟發展、人文建設及自然保育，維護本土農業永續發展，打造一個紮根現在、關懷未來、佈局全球的現代化農業。在經各方面不斷的研發與努力，目前已有相當成果。茲將本所 101 年重要研究成果擇要列述如下：

一、農藝作物：

稻作：進行水稻品種改良相關研究獲得 12 項成果，在高產飼料稻米品種選育及生產模式之建立研究，已自國內存在之稻穀產量高的 17 個秈、稉型固定品系中，篩選出表現優於台中秈 17 號的中秈育 709 號及嘉秈育 992142 號。在良質水稻品種選育方面，已完成 3 個品種權申請，1 個進行品種權實體檢定，完成台農 82 號、台農 84 號優質品種之台南、嘉義及南投三個地點試種及示範推廣。由於全球氣候變遷導致水資源缺乏，因此針對水稻耐旱進行相關研究，利用 IR64 突變庫篩選耐旱水稻，已找到兩個耐旱特性表現佳的突變品系；而在節水栽培技術研究方面，發現節水會造成抽穗日數的延後，每欉穗數減少及造成糙米蛋白質含量降低的現象；另外在耐旱育種之初步研究結果，發現水稻耐旱試驗易受到環境及基因表現所共同交互影響，且應依據早熟及晚熟性進行分群後再進行斷水乾旱處理，對於水稻耐旱性之篩選方能更為準確。利用分子技術進行的相關研究，包括水稻台農 71 號香味基因定位研究、應用分子標誌輔助選拔提高水稻育種效率、野生稻 *Oryza officinalis* 基因導入系之分子標誌分析、多粒數分子輔助回交後裔之產能評估、利用分子標誌輔助選拔水稻無白堊質品種、重要農藝基因建構高稻作育種親合性核酸分析系統等，皆有豐碩研究成果。

雜糧與特作：完成超甜玉米自交系培育及種子繁殖，在新品系產量比較試驗，溫帶型超甜玉米新品系產量比較試驗，選留 4 個組合表現較佳者。溫帶 x 熱帶型超甜玉米新品系產量比較試驗，選留 7 個組合表現較佳者。熱帶 x 熱帶型超甜玉米新品系產量比較試驗，選留 5 個組合表現較佳者。新品系區域試驗，春作在雲林崙背與台中霧峰試區，皆以 SH101-01、SH101-02、SH101-03 明顯較對照種華珍高產。秋作在雲林崙背與台中霧峰試區，均以 SH101-01 及 SH101-03 表現較對照種華珍高產，甜度表現以 SH101-02 及 SH101-03 表現較對照種華珍高。白糯玉米研究方面，在崙背與通霄試區的春、秋作，新品系 WX99-W5 在含苞葉果穗鮮重與去苞葉果穗鮮重的表現大致上較對照種玉美珍高

產。飼料玉米方面在引進之早熟單交種，選留 127 個 S1 果穗，引進之高產且抗銹病之品種，選留 642 S3 世代自交系，秋作選留 406 個自交系。甘藷品種改良研究，雜交育種共採收種子約 20 多萬粒，實生系選拔獲得食用甘藷 220 個品系。產量比較試驗分別進行春夏作與秋作品系產量試驗，新品系區域試驗結果顯示 CYY98-08 及 CYY98-35 塊根產量較佳。甘藷貯藏及加工特性之研究以台農 57 號、66 號、73 號為材料，在 3 種低溫下進行貯藏試驗，要維持鮮藷品質成分的最適貯藏條件必須依品種不同而設定。落花生育種方面，針對高產、抗莢果黑斑病、深紫色種皮、大莢果、大籽粒及甜度高等進行優良新品系選育，已選育出新品種台農 10 號，正進行申請品種權登記審查作業中。膜莢黃耆的品種選育研究，包括黃耆的品種選育與不同處理進行採種技術改進兩方面，已獲得數個產量高及黃耆皂苷活性成分高的品系；而 10℃與 18℃光照 14 小時處理 32 或 42 日對膜莢黃耆促進開花結莢的結果較好。黃耆的量產栽培模式「正品黃耆優質新鮮根生產技術」，非專屬授權 30 萬元技轉予生技公司。

作物生理與逆境：針對特定光輻射夜間光照對菊花開花期及花朵品質之影響研究，以 W_{10W}、R_{10W}、ELB_{23W} 及 RB_{10W} 等 4 種人工光源處理，對菊花大花栽培種`黃精競'與`黃秀鳳'具有較佳處理效果。另，不同耕作及資材投入對農田雜草相之影響研究，在四種農耕生態系中，一期作所發生的雜草科別數及種別數均少於二期作。

生物統計與生物資訊：為了解溫度對於水稻生長發育的影響，進行水稻生育期累積溫度模式之探討，已建立台稉 9 號與台農 71 號一、二期作的生育期累積溫度生長模式。再利用資通訊技術建立水稻生育期累積溫度之動態電子化栽培作業曆，由系統自動計算累積溫度，掌握正確的生育時期，以進行適當的田間管理作業，如施肥、病蟲害防治、田間管理等工作，提供農民在栽培上的參考。

二、園藝作物：

果樹：育成木瓜台農 10 號 (橙寶)，果實後熟速度較慢，貯運性較佳，對紅蜘蛛耐受性強，適合溫室內栽培。完成台農 22 號 (蜜香) 鳳梨品種權申請。寬皮柑新品種台農天王柑於本年度辦理記者發表會與授權公告說明會，正辦理授權事宜。荔枝台農 3 號 (玫瑰紅) 非專屬有償授權 4 家廠商。番荔枝 86-M-10 品系於多年觀察發現具有夏期果不易裂果之特性。經分子檢定推估應為種間雜交種，將以台農 3 號 (綠冠釋迦) 名稱提出品種權申請。葡萄、梨、荔枝、柑橘、鳳梨等品種改良均選出優良品系，將進一步評估。調查引進新興熱帶果樹如山竹、榴槤蜜等果樹開花結果習性與適應性觀察。建立桃單株斜幹交叉 V 型密植栽培果園，將有系統地進行全年度物候期與桃樹生理試驗研究。早生葡萄品種台農 1 號於 12 月底修剪，可在 5 月中旬至 6 月上旬採收果實，同時兼顧品質與產量，並進行二期果生產。桶柑嫁接於粗皮檸檬單株產量最高，歷年產量累計以嫁接

於 Troyer 枳橙最高。嫁接於 Swingle 枳柚果實較重、較大；嫁接於廣東檸檬轉色較佳、可溶性固形物高、糖酸比高。柑桔得脫毒苗計有 30 品種 (系) 123 株，健化頂梢嫁接苗移植網室計有 28 品種 100 株。茂谷柑以遮光網覆蓋，可降低日燒果率，但有果實較小、可溶性固形物與可滴定酸含量較高之趨勢。為縮短鳳梨栽培期，於 6 月種植 700-800 g 之大苗，在一般栽培管理下栽培 7 個月，其果實重量已可達販售標準。鳳梨主期作母株除葉至地面以上 25-30 cm，新植株不易發生倒伏，可較對照處理略為增加果實之重量。確認番石榴立枯病病原菌亦可經由土壤傳播，後續試驗擬以帶菌土進行接種篩選。完成園藝作物野生近緣種地理分佈資訊系統網頁建置，完成台灣園藝作物野生近緣種地理分佈之標示累計 44 科 201 種 3,124 份與生態系統圖建置。

蔬菜：本年度共計有 3 個蔬菜新品種取得品種權，其中苦瓜台農 7 號耐熱性強，栽培時不用套袋果實即呈珍珠白色，早生花椰菜台農 1 號花球為紫紅色、顏色鮮豔緊密且花蕾細緻，芥菜台農 3 號抗蕪菁嵌紋病毒病且具晚抽苔特性，提供消費市場新的選擇。品系選育方面，已選拔 12 個果肉厚品質優良之東方型甜瓜雜交品系，胡瓜抗白粉病育種則評估出 14 個胡瓜回交品系抗性優於對照品種，選獲 1 個苦瓜品系對萎凋病具抗性，可望培育為苦瓜嫁接根砧專用品系，而辣椒也選出 19 個對青枯病具抗性品系，具潛力作為嫁接甜椒的抗病根砧，甘藍進行抗黑腐病篩選，結果顯示同時耐 2 個主要生理小種的品系約占 11-12%，馬鈴薯選獲 1 個耐晚疫病品系並完成 3 個品種健康苗之大量繁殖及 11 個品種 (系) 組培苗的保存，此外，配合培養液及介質耕栽培方式篩選出 4 低硝酸鹽莧菜品種。為進一步創新遺傳種質，引進 *B. rapa* 抗黑腐病種原與感病花椰菜 (*B. oleracea* var. *botrytis*) 進行遠緣雜交及肧拯救組培，後代實生苗經黑腐病抗性檢定顯示為抗病至耐病等級，芥菜利用 γ 射線及疊氮化鈉進行誘變處理，於後裔發現可能為雄不稔之變異株，將持續進行觀察與選拔。在栽培技術改良方面，長豇豆於收穫期進行間期式花苞摘除，採收期間 2 個月內經由每 7 天疏花一次，產量約可增加一成左右，夏季蕹菜栽培選擇竹葉青梗種，浸種後撒播並於生育時期配合養液的營養管理栽培方式及搭設固定網，可達到蕹菜快速生長及增產效果。辣椒採用離土養液栽培，可使品種菁菁較其他品種獲得高產表現，而日本朝天椒則著果率最佳，進行耐熱結球萵苣肥料試驗已獲得高產之最佳肥料施用量及比率，於設施型植物工廠研究平台進行萵苣及茼蒿栽培補光試驗，結果顯示以 LED 及 T5 燈管補光處理下，萵苣生育較自然光照處理佳，但茼蒿在不同補光條件處理間差異並不明顯。

食用菇類：本年度蒐集 14 種食藥用菇品種。年度內利用牧草堆肥種植巴西蘑菇，試驗結果顯示供試菌株均可順利出菇，此模式可作為保存菌種之驗證用。進行舞菇與茶樹菇品種改良，香菇耐熱品種選育已獲得表現良好菌株。舞菇環控瓶栽生產技術已開發完成可提

供技轉。菇類栽培後介質再利用，杏鮑菇栽培後基質可取代 1/3 新鮮木屑應用香菇品系之栽培，可有效降低生產成本。

花卉及觀賞植物：蝴蝶蘭育種選拔出 63 個優良品系，多倍體誘導不同原種之四倍體植株誘導率差異極大，已選擇部份優良個體進行自交或種內雜交以確認其後代倍數體之穩定性。育成具香味、花型優美、顏色鮮豔、多花之文心蘭台農 5 號優良新品種。進行文心蘭切花品種栽培技術研究，可利用除芽技術有效分散產期，提供業者一個產期調節系統化之參考資訊。春石斛低溫催花及 BA 處理花期調節技術，但是並非每個品種有效。火鶴花品種改良本年度篩選出 2 個優良盆花品系，將於下年度申請品種權。火鶴花切花封蠟處理其瓶插天數均優於傳統保鮮管的切花。進行蝴蝶蘭生理檢測服務平台之建置與研究，已完成蝴蝶蘭 10 個品種種苗生理條件之檢測，12 個品種催花條件檢測進行中，並持續接受業者申請送件中。建立蘭花種原長期保存平台，針對數種不同蘭科植物如蝴蝶蘭、台灣白及與鶴頂蘭之種子，個別研發出實用種子置入液態氮前之前處理技術。

採後處理：進行蝴蝶蘭帶梗苗海運貯運與苗株海運損耗預估研究，LED 貯運期間光照，植株距 LED 近者啞梗率低，貯後栽培於低溫通常啞梗率較低，V3 帶梗模擬海運日本大都會順利開花。春石斛苗株長程海運外銷處理與貯運上，對葉片品質之改善以 LED 在貯運間光照無效，水苔增量效果低，以紙箱與塑膠籃包裝差異不大，以品種之影響最大。孤挺花夏季盆花生產之處理貯藏，應用採後處理技術可將孤挺花 4-5 月的正常花期調節延後至 6-9 月。鳳梨內、外銷保鮮貯運技術之研究上，已初步評選鳳梨外銷貯運與內銷高食用品質的處理組合各 2 種。而印度棗與蓮霧外銷貯運保鮮處理，印度棗以無殘留性藥劑處理模擬海空運無明顯差異，蓮霧高濕 (90%) 貯放可避免失水，氣變包裝則以 PE 袋較佳，相較防霧袋無異味產生。印度棗與長豇豆低溫保鮮技術問題上，金桃品種較耐低溫且老化較慢，長豇豆預冷效果則以冰水大於室冷及碎冰預冷，且速度快。我國重要果品採收後處理貯運技術導入方面，美國加州預冷與冷鏈處理重視，未來如考慮大量出口則應選擇反季節生產與供貨期長且穩定之園產品。烷本磺酸鹽與抗壞血酸對長實金柑果實腐損率之研究，採前噴濕烷本磺酸鹽可減少採後貯藏腐損，採後以抗壞血酸處理也能減少貯藏後腐損率。荔枝處理、包裝、預冷、貯運一貫作業產業應用技術之開發，已初步建立荔枝一貫作業之產業應用技術外銷新加坡等國。而在主要糧食與蔬果之天然貯藏儲備系統之研發問題上，台灣天然節能之主要糧食與蔬果貯藏系統以 1-3 月為天然冷源利用期，可加以利用。

三、生物技術：

組織培養：利用組織培養技術可加速中草藥植物產生二次代謝物，以桔梗毛狀根作為試驗材料，經過 8 週培養，最高乾重產量為 16.96 g/L，桔梗皂苷 D 的含量及產量分

別可達 7.76 mg/g 及 134.01 mg/L。觀賞花卉種苗方面，玉華四季蘭瓶苗之發根試驗，顯示梅酒瓶優於蘭花瓶栽培，其地上部及根部均較健壯，盆栽葉面肥試驗，顯示處理組在花梗數目、長度及花朵數目均高於對照組。小花蕙蘭組培苗於發根階段，採用芽長芽方式可得 2-4 倍的蘭苗繁殖率，組培苗出瓶之馴化栽培，使用唐山石、珍珠石與蛭石等混合介質，效果優於花生殼與椰塊，但略差於水苔介質，此外，捲揚防雨設施顯示可減少炭疽病與細斑病之擴散感染。在蝴蝶蘭育種方面，以藍紫色蝴蝶蘭與白花蝴蝶蘭親本互交，利用胚拯救與繁殖技術，育成藍紫色蝴蝶蘭品種 (系)，並以優良藍紫色蝴蝶蘭 *Phal. violacea* 自交無菌播種之原球體為材料，以多倍體誘導技術育成育種親本。

分子遺傳：白葉枯病是台灣第二期作水稻最重要的病害，故研究分析水稻白葉枯病抗性突變體之抗性相關基因，以運用於未來 DNA 分子標誌輔助育種。利用轉錄體學技術，已篩選出 13 個抗病相關基因，經 RT-PCR 反應確認目標基因的表現趨勢，並且標定於植物免疫反應的代謝途徑 (microbe/pathogen-associated molecular patterns) 及植物荷爾蒙生合成路徑。蛋白質體學研究發現，抗、感水稻表現相異的 18 個蛋白質點，可對應到 *Xa* 基因座 (抗病基因座)，此外，9 個抗性水稻品系專一表現的蛋白質，則與植物荷爾蒙的生合成有關。TNG67 水稻轉殖平台方面，經 PCR 確認導入目標基因，再由螢光解剖顯微鏡觀察，已確認表現具有功能的綠螢光蛋白質，同時，運用此基因表現平台，已獲得高量表現異黃酮的水稻基因轉殖系。

分子檢測：分子標誌指紋鑑定技術，可以正確、快速檢測品種，以維護植物品種智財權。以國內重要果樹鳳梨為材料，目前已獲得具有專一性的 4 個核心微衛星標誌，以及 51 個 RAPD、26 個 ISSR 高度多型性引子，可提供鳳梨 9 個基因型之鑑定。病害分子鑑定方面，以台灣為害嚴重的新興毒病−瓜類退綠黃化病毒病 (CCYV) 為研究主題，開發專一性引子及探針，現已建立高靈敏度的 RT-PCR 檢測技術，可利用於西瓜、洋香瓜及南瓜之檢測，其靈敏度是傳統 PCR 的 1,000 倍。基因轉殖作物檢測方面，以基改馬鈴薯為目標，已開發 Multiplex PCR 技術，可同時檢測植物內生性基因、載體特定基因 (*NPT* II)以及轉殖目標基因，其最低偵測極限是樣品內含 5%基改馬鈴薯，並且已建立 RT-PCR 定量分析基改馬鈴薯含量、免疫呈色法 (ELISA) 檢測基改馬鈴薯 *NPT* II 蛋白質的技術。

生物安全：栽培基因轉殖作物，有擴散外來基因至生態環境的風險，必須建立生物安全評估體系。在水稻基因流佈風險評估方面，調查 13 個良質米推薦品種，建立花藥、柱頭、花柱的長度，內外穎開裂寬度，以及開花角度等 5 項資料，結果顯示不同水稻品種對於接受花粉的能力具有差別性。菊花花粉流佈試驗方面，量測 7 個基改菊花品系的花粉大小、數量及活性，結果顯示不同轉殖品系間花粉大小與數量不一，並且仍然保有自交不親和特性。基改抗黃葉病香蕉檢測方面，分析 56 個轉殖系的遺傳性狀，調查吸芽數、假莖高度、營養生長期、生育期、果手數、可食果指數、果串重量、儲架壽命以

及果實可溶性固形物等 9 個遺傳性狀，病害檢測則利用 PCR 技術檢測黃葉病，目前已利用田間自然分櫱之吸芽為培植體進行不定芽再生，繁殖抗病基改香蕉組培苗，將用於日後病原接種。

作物機能：水稻突變體研究方面，脆桿水稻米粒有較低之千粒重、比重、吸水率及外觀度量 (長、寬、厚)，其黏度分析顯示尖峰、熱糊、冷糊、破裂和回升黏度皆略低於 IR64。大胚米之礦物質含量高於誘變親，其中 1 個品系之產量高於誘變親，可達 9,820 公斤/公頃。米糠機能性油脂研究，已鑑定內含 3%米糠醇、0.3%維生素 E、25%游離脂肪酸，酚類化合物約 8-9 mg/g，具有抗氧化活性、抑制自由基產生的能力。桔梗選育以桔梗皂苷 D 及菊糖含量為評估指標，篩選 39 個誘變四倍體品系，分析其種子育成植株的根部成份，顯示四倍體桔梗皂苷 D 含量高於二倍體植株。地黃品系選育方面，在 28 個實生苗中有 10 個根部鮮重超過 300 g/株，梓醇含量最高可達 25,000 μg/g dw，並且全部高於市售生地黃與熟地黃。苦茶油研究部分，在榨油前經過烤焙處理，可以提高油脂氧化安定性 1.2-2.2 倍，對於酸價、煙點、維生素 E 含量則無顯著影響。

四、作物種原：

本年度執行種原蒐集及保育之計畫目標概分為：(1) 無性繁殖作物種原保育及作物種原庫遺傳資源之保存和利用；(2) 種子庫暨種原資訊系統管理與種原超低溫保存研究；(3) 熱帶及亞熱帶果樹種原蒐集保存、特性評估及柑橘品種展示園之建立；以及 (4) 藥用保健植物種原圃之建立、營運及創新加值利用。望鄉高海拔保存園持續蒐集保存蘋果、櫻桃、李、桃等 25 品種、中海拔保存園則保存桃、柿、蘋果、李、梅、栗子、枇杷和梨等種原 418 品種，並利用雜交育種方式培育低需冷性桃、李、梅、櫻花及耐低溫之紅毛丹品系 3,000 餘株，也制定完成梅、李性狀調查表、進行桃台農 4 號—紅玉及梅花台農 1 號—純香非專屬授權、編輯大豆、番椒及莧菜種原圖鑑；另進行種原繁殖更新與特性調查和東光種原保存園水土保持工程招標等作業。國家作物種原中心除保存重要作物遺傳資源外，並代辦種原引進、輸出、分贈與解說導覽等服務，累計備份入庫種原至挪威世界種子庫 (SGSV) 則有 15 類作物 10,499 品種 (系)。維護作物種原資訊系統軟、硬體與相關網路設備正常運作之執行成果包含：(1) 將主機更新為 IBM 伺服器，節省舊機高額維護費用；(2) 作業系統轉換為 Window 平台，使管理工作更為簡易；(3) 更新種原中心材料入出庫作業系統應用程式，可與新建立的 RFID 庫存管理整合並建立母代子代串連的資料庫查詢；(4) 維護與更新作物種原資訊系統網站網頁與專屬資料庫，101 年度作物種原資訊網頁瀏覽人數達 17,000 人次以上；以及 (5) 收集普查現有保存種原清單，製作「聯合種原目錄」。本年度作物種原組及嘉義分所在甘藷或草莓莖頂及腋芽的超低溫冷凍保存研究上亦取得良好成果。在熱帶及亞熱帶果樹種原收集之執行成果

方面，作物種原組已完成國內保存之鳳梨、番石榴、芒果、蓮霧、香蕉等果樹種原及性狀調查，並於作物種原資訊系統網站建立查詢專區；嘉義分所則進行香蕉 4 品種 (系)、咖啡、榴槤蜜及星蘋果各 2 品種 (系) 之基本特性調查及圖檔收集，再由 30 個楊桃品種系中篩選出 8 個適合加工蜜餞之品種系，另完成太平洋榅桲及神秘果試驗園各一處；鳳山分所熱帶果樹種原區本年度新增紅釋迦、刺番荔枝、紅毛榴槤、紅棗、黑棗、蟠桃、花生奶油果等果樹種原，並持續管理檢疫網室於 101 年馬來西亞引種之鳳梨、番荔枝、冷子番荔枝、山竹、木瓜、榴槤和紅毛丹；關西工作站除建立柑橘品種展示園以保存柑橘種原和調查性狀資料外，另於寶山農場開闢種原園以維持台灣柑橘種原生物多樣性。本所研究人員也初步探討山胡椒、虎杖與野薑花葉片 95%酒精抽出液對害蟲蟎與蚜蟲類之致死率，山胡椒種子酒精萃取液另對白菜炭疽病菌 (*Collectotrichum higginsianum*，PA-19) 孢子附著器之形成具有抑制效果，未來將再進一步確認其防治率；本所藥用植物園除持續擴充藥用植物種類達 800 種外，另選取常用及重要之中草藥植物如桔梗、黃芩、丹參等進行栽培試驗和生產模式之建立；關西工作站及寶山農場成立之藥用保健植物種原圃，則設立沉香試驗區、牛樟區、檄樹區並收集藥用保健植物種原達 1,060 種，包括豆科、菊科、唇形科、大戟科、百合科、馬鞭草科或錦葵科植物，以及新收集之蛛絲毛藍耳草、香茹、台灣山菊、山防風、台灣獼猴桃、台灣黃杞、台灣泡桐和五月茶等 30 個種原。

五、農業化學：

涵括傳統土壤分析、植物營養、食品加工與環境微生物四個領域，因應產業發展需求與國家政策執行，將相關試驗研究歸類為以下七大面向：(1) 原住民農業研究：嘗試在信義鄉舉辦教育訓練及示範種植，藉由計畫性栽培與產銷管理，以協助原鄉農業發展；(2) 應用微生物：持續建置農田土壤微生物分佈資料庫，本年度完成桃竹苗等地區分析；另外也針對土壤益生菌、有機農法與綜合農耕病害防治等進行研究。(3) 農產化學與加工：持續執行國產蔬菜硝酸鹽含量調查，協助維護大眾食用安全；另進行糙米機能性成分分析，與香蕉澱粉加工再利用之研究。(4) 化學分析與資訊服務：受理農民與廠商委託分析土壤、植體與有機液肥等成分；本年度也進行肥料作物毒害試驗、土壤資料庫與資訊查詢系統維護與土壤陳列館導覽服務等。(5) 土壤管理與作物營養肥培：發展設施栽培與甜瓜、小番茄、小西瓜、荔枝等生產管理技術；加強推動合理化施肥與土壤養分管理及鳳梨營養診斷技術；在氣候變遷議題上，嘗試評估不同耕作制度與土壤管理，對於長期肥力變化與生產力增減之影響。(6) 農業環境保護：利用渦流協變法與密閉罩法儀器，針對水旱田溫室氣體排放量進行監測；協助評估農業生產區地下水汙染範圍與可行整治方法；長期農業生態系平台整合與農牧廢棄物資源化相關研究。(7) 土壤

調查及土地利用規劃：持續進行平地、坡地、山地之土壤分類與物理性質調查；利用衛星遙測雷達影像結合現地調查，建置台灣農業生產區土地利用資料庫；另以過去調查成果，協助環保署評估農地汙染潛在危害地區，並嘗試低成本、技術可行之農藝管理方法。

六、植物病理：

發現感染香瓜茄的番茄嵌紋病毒、感染芝麻或山藥的蠶豆萎凋病毒 2 與 2 種感染百香果雙生病毒；建立雙生病毒複合檢測系統，監測粉蝨可同時攜帶番茄黃化捲葉病毒與番茄捲葉病毒 2 種病毒，以及直接組織轉漬法檢查百合種球之根系可快速檢測是否帶病毒 PlAMV；開發甜椒病毒病田間管理策略與甘藷病毒診斷檢測技術。發現 2 種 *Pseudomonas* spp. 可感染番茄，及發現青枯病菌可感染茄苳，為台灣新記錄；確定馬鈴薯青枯病菌有生物型 2 與 3；開發蝴蝶蘭細菌性葉斑病菌之專一性偵測引子對。台灣水稻白葉枯病菌病原型屬第一群 (race 1)，鏈黴素、歐索林酸和克熱淨的防治效果較佳；測試稻熱病菌株大部分可歸入原有分類的六個群中；發現至少有四種以上的真菌 (含卵菌)可以造成草莓植株萎凋，包括炭疽病菌、尖鐮孢菌、疫病菌及腐霉菌；發現木瓜病害至少有 12 種以上，以及新病害木瓜褐斑病；紅龍果生長時期的真菌病害至少 2 種，而儲架期新發現的真菌病害病原至少有 5 個屬，以及仙人掌胞囊線蟲在台灣之首次發現；以胡瓜葉圓片上繁殖胡瓜露菌，而長有露菌的葉圓片乾燥 24 h 可長期保存於液態氮中；紙蓑衣阻斷法紙片配合施用撲克拉錳可減少蝴蝶蘭黃葉病發病率；測試拮抗菌對 6 個病原菌具有良好的抑制效果，未來可開發成多功能微生物製劑的潛力；鑑定甘藷基腐病之病原為 *Phomopsis destruens*，進行十字花科蔬菜黃葉病抗病品種篩選與非農藥防治方法，並建立番石榴立枯病病害管理模式；確定檬果蒂腐病及果腐病病原具有地域差異。

七、應用動物：

調查發現台灣地區紅龍果總共有 33 種害蟲，杭菊則發生方翅網椿、薊馬、粉蝨、蚜蟲等小型害蟲；確認台灣產三種黃色守瓜之鑑定特徵、寄主與分布；持續偵察外來檢疫害蟲並開發新型監測系統與資材；持續監測輸美蘭園檢疫有害生物並建置害蟲預警及查詢系統提升效率。評估發現刺腿食蚜蠅兼具提升甜椒授粉效果及防治蚜蟲之功能；發現草蛉在特定光波長下可提高產卵量並評估防治蚜蟲之釋放方法。推薦新型瓜實蠅乾式誘殺餌劑於苦瓜及洋香瓜園之應用方法；進一步評估七種植物性成分對果實蠅之誘效；開發預防柑桔果實日燒及象皮病的果實保護劑；評估植物油乳化液及植物精油對葉蟎、蚜蟲及薊馬之防治技術。探討東方果實蠅取食甲基丁香油對族群增長影響與遺傳上之意義；調查雲嘉地區柑桔之植物菌質體帶菌及與黃龍病菌複合感染情形，探討蓮霧植株衰弱之致病因子，並確認病媒昆蟲種類；探討水稻飛蝨類害蟲發生生態、為害當量及抗藥性；評估十字花科蔬菜黃條葉蚤非農藥防治資材的防治效果；調查芒果、印度棗及鳳梨

主要害蟲發生情形與藥效評估；研發沫蟬分泌物對豌豆鐮孢菌之防治技術；探討溫濕度對米象發生的影響及利用溫控管理小包裝米蟲害之可行性；應用性費洛蒙大量誘殺技術區域性共同防治蘆筍夜蛾類害蟲示範及推廣。持續監測主要蔬菜產區小菜蛾抗藥性並提供防治對策；檢定防治檬果小黄薊馬登記藥劑對卵之毒效並提供用藥策略；進行家蠅乙醯膽鹼酯酶基因轉殖研究，開發質量並重之乙醯膽鹼酯酶生產技術。

八、農業工程：

農業機械：101 年度完成 4 件新型農機性能測定及測定報告之出版，完成荷蘭節能精密溫室技術之導入與應用之國際合作計畫、設施栽培無人化多功能載具及導引技術之研發、鳳梨與蓮霧外銷運輸儲運環境對品質影響之研究、可濾除 NIR 之溫室披覆或塗佈材料於溫室降溫之應用研究及自走式採茶雛型機之研發。其他持續進行之計畫包括進行香菇微波冷凝乾燥機之研製開發等。

農業數位化：完成應用資通技術建構東方果實蠅自動化區域監測網之先導研究，建置五套東方果實蠅區域監測網及一組主控平台，可獲得較傳統人工調查更具有時間解析度之資料 (每 30 分鐘一筆)，呈現蟲害控制管理所需蟲數之重要資訊。完成重要果樹微精準生產系統及產期諮詢體系建立及蔬果設施生產環境數位化監控系統。參與完成 WSN 農業生態系長期研究場址無線網路建置與應用計畫。持續進行高效能植物工廠立體栽培資通化體系之研究與建立、台灣糧食生產氣候風險評估資訊平台之建置。

農業氣象：加強農業氣象資訊服務，包括即時氣象資訊、氣候趨勢分析及災害發生機率，以提供研究人員及農民使用，並建立糧食生產評估系統以分析未來氣候情境下台灣糧食作物生產潛力，作為因應氣候變遷調適規劃之用。研發開頂溫室以作物生理為控制因素之自動惟幕控制系統，以進行節能設計及最佳化生育環境之規劃。

九、農業經濟：

配合本所新技術導入，進行農糧產品創新栽培模式之經濟效益分析，本年度針對植物工廠中番茄產業之經濟效益進行評估，另針對芒果不同病蟲害防治模式進行效益分析，以供推廣相關技術之參考；而為了解有機水稻生產之總體效益，100 年進行市場價值評估，本年度則進行非市場價值評價，發現後者價值約為前者 6 倍，可供推廣有機之論述與評價參考。在市場消費調查方面，進行茭白筍新加坡市場調查，發現新加坡消費者對於台灣茭白筍評價高，但認知度低，未來增加曝光度為行銷推廣之首要課題，本年度亦辦理台灣地區主要花卉市場行銷研究，分析都會區消費者花卉消費行為，提出行銷建議；為服務花卉產業各界對於相關產銷資訊之需求，建構國際花卉產業資訊平台，建立花卉產銷資訊單一入口網站。此外，本組配合氣候變遷之整體策略研究，辦理推動台灣農產品碳標籤可行性研究，完成研擬台灣米產品類別規則，並針對霧峰香米進行碳足

跡盤查，結果顯示主要的碳排放熱點在原物料階段其中肥料施用約占 60%。就農民學院之訓練需求方面，進行農業體系企業化經營管理能力提升研究，研究結果可供未來農民學院訓練課程規劃參考，以提升農業體系整體經管能力。

十、農業技術服務：

外賓蒞所參訪計 77 件，舉辦所內學術專題演講共 169 場，召開國內外研討會計 9 場。為推廣本所研發品種與技術，辦理 126 場農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會。為提升農民技術，辦理園藝入門班、柑桔栽培管理訓練班、菇類栽培管理初階班、蔬果醃漬加工班、農藝入門班、蔬菜育種經營訓練班、菇類栽培管理進階班、水稻種苗繁殖生產技術班、優質水稻健康管理栽培技術訓練班、番石榴栽培管理訓練班、木瓜栽培管理訓練班、花卉初階訓練班、農業行銷策略規劃訓練班、蝴蝶蘭專業栽培管理訓練班、鳳梨栽培管理訓練班、百香果栽培管理訓練班等共計 16 梯次，計有 415 人次完成訓練。為充實研究人員專業知識，蒐藏世界各國農業研究書刊，總計現有館藏圖書 37,456 冊，期刊 915 種，購置 SDOS/SDOL、Springer Link、Agricola、CAB Abstracts 電子期刊全文與索引摘要資料庫，館際合作計所內對外單位申請 56 篇，外單位對本所申請 89 篇，出版暨發行台灣農業研究第 61 卷、技術服務季刊第 23 卷 (89-92 期)、特刊 11 本。為加強農民技術服務，免費提供作物栽培與施肥技術及病蟲害診斷鑑定與防治對策服務，計受理土壤樣本 1,286 件、葉片營養診斷樣本 37 件、有機質肥料樣本 169 件，灌溉水體 338 件，出具診斷報告 863 份。此外並協助各級公務機關學校等進行 151 件土壤樣本檢驗分析服務。受理農民送件病害樣本診斷共 1,389 件，蟲害樣本診斷共 1,655 件。更新農業資訊服務，充實農業試驗所網站內容、編修農作物資料庫與農業技術光碟，提供農民最即時、方便之諮詢服務。為強化農業智慧財產權保護，已取得 10 項作物品種權與 2 項農業技術專利權，完成 10 件 NCBI 基因註冊；另為加速農業技術移轉，已辦理 3 場次 7 項技術授權說明會，並完成 48 件技術移轉與授權。

上述各項試驗研究成果，為全體研究同仁盡心盡力發揮專業所長與行政同仁鼎力協助配合之結果，謹對全所同仁一年來之辛勞努力表示謝忱，並希望繼續打拼以創造更輝煌之成就。

所長　陳　駿　季　　謹識

一〇二年六月

行政院農業委員會農業試驗所

一〇一年年報

目　　次

農藝作物 1
稻作 1
雜糧 6
特作 8
作物生理與逆境 11
生物統計與生物資訊 12
園藝作物 14
果樹 14
蔬菜 23
食用菇類 32
花卉 35
採後處理 42
生物技術 45
組織培養 45
分子遺傳 49
作物機能 53
分子檢測 58
基因改造作物安全性評估 61
作物種原 65
種原蒐集及保存 65
農業化學 71
土壤調查與土地利用規劃 71
化學分析與資訊服務 72
土壤管理與作物營養肥培 74
應用微生物 78
農業環境保護 80
農產化學與加工 82
原住民農業研究 84
植物病理 85
病毒病害 85
真菌病害 87
細菌病害 95
線蟲病害 96
生物防治 96
應用動物 97
昆蟲分類鑑定與監測 97
生物防治 98
資材開發 100
昆蟲生態與防治 101
農藥研究 106
農業工程 109
農業機械 109
農業氣象 111
農業數位化 114
農業經濟 116
農業技術服務 119
農業推廣與公關 119
科技管理資訊服務 151
農場經營與管理 155
行政部門 157

農藝作物

稻作

高產飼料稻米品種選育及生產模式之建立—農業試驗所　糧食自給率偏低(32%)，大量飼料原料依賴進口，國內糧食作物的價格，受生產國家生產情形、運費及各國消費量之影響嚴重，充滿不確定性；全球氣候異常，重大災變以不尋常頻率接連發生，致使地區性的糧食生產呈現不穩，大量耕地休耕，地力無法保持，荒廢造就病蟲越冬的溫床，衝擊著農業生產及生態平衡，及政府財政負擔沉重。以現有遺傳育種之基礎，進行專用水稻品種的多元開發，適度活化休耕田，利用作為生產飼料原料；除可保住農田，減少熱島效應和防止洪害、減少逕流，發揮農田的重要生態意義，而且可以提高糧食自給率。本年完成篩選評估國內存在的稻穀產量高的秈、稉型固定品系 17 個，栽種於農試所農場中，進行稻穀產量的表現評估。結果顯示第一期作以中秈育 709 號及嘉秈育 992142 號的表現優於台中秈 17 號 (表 1-1)，而且將田間肥培管理的氮肥增施，沒有顯著的增產效果，而稻穀容重的表現趨勢與稻穀產量一致。以水稻台中秈 17 號品種為輪迴親，以回交育種方式進行白葉枯病、褐飛蝨、穀粒顏色及耐寒性等性狀的改良；已經完成色稻(稻穀與種皮為紅色)及品系 P2780(稻穀與種皮為黃色)、3 個白葉枯病抗性基因秈稻品種(IRBB59)、飛蝨廣幅抗性基因的品種 (ptb33)、具耐寒抗性基因品種 (絹光) 與台中秈 17 號雜交與回交工作。

良質、耐逆境水稻之開發與研究　本計畫針對水稻優質、耐 (抗) 病蟲等逆境之種原材料進行蒐集及評估，並建立雜交組合、培育選拔優良固定品系及設置檢定圃進行稻熱病及稻飛蝨抵抗性檢定，希望藉此選育優質、耐 (抗) 主要病蟲害等耐逆境之水稻新品種。結果已完成台農 82 號、台農 84 號優質品種之台南、嘉義及南投三個地點試種及示範推廣，更已完成黑糯品種台農秈糯 24 號、紅糯品種台農秈糯 26 號之品種權申請。而進行中之雜交育種試驗目前則已選育出嘉農育 962066 號等 1 個

表 1-1　**高產品系的稻穀產量表現**

品系名稱	品系型態	品系來源	稻穀產量 (kg/ha)		稻穀容重 (g/L)	
			慣行管理	增肥管理	慣行管理	增肥管理
TNGY941007	japonica	農試所	6570.2	7246.1	550.5	521.3
TNGY941009	japonica	農試所	5077.6	2567.5	502.8	444.9
TNGY951005	japonica	農試所	6543.3	4650.8	530.0	497.4
TR962124	japonica	農試所	5898.0	5049.9	514.1	425.6
CW986-122-1-1	japonica	農試所	6284.1	6471.1	499.5	490.8
KHY4953	japonica	高雄場	5985.0	4104.5	558.3	497.8
KHY4962	japonica	高雄場	5898.0	5909.1	508.8	499.2
NKY991008	japonica	台南場	6529.4	5999.8	547.8	521.0
NKY1001038	japonica	台南場	6020.2	4857.3	533.3	489.8
CNSY992106	indica	嘉義分所	5905.4	5578.5	578.3	558.1
CNSY992137	indica	嘉義分所	7133.1	7121.1	558.4	545.8
CNSY992142	indica	嘉義分所	7610.0	7526.6	562.4	560.4
中秈育 112	indica	台中場	6353.5	6431.3	552.2	527.0
中秈育 709	indica	台中場	7584.0	7634.0	550.5	540.3
中秈育 901	indica	台中場	5159.1	6028.5	518.0	501.8
中秈育 955	indica	台中場	5411.0	4916.5	514.8	497.5
台中秈 17 號	indica	台中場	7536.8	−	551.0	−
702	indica	農試所	−	6714.6	−	499.5
LSD 0.05				1205.5		61.3

品系參加區域試驗，在 101 年兩期作另完成雜交 F_1 世代 100 組合、F_2 世代 77 組合、F_3 世代 100 組合，F_4 世代 81 個組合，F_5 世代 149 系統，種植初、高級試驗品系各 248 及 19 個。至於稻熱病圃檢定發現稉稻有 109 個品種呈現抗病性，佔參試品種約 52.5%，秈稻有 25 個品種呈現抗病性，佔參試品種約 96.2%。旱田式病圃檢定各場所新育成品系 1,681 個，其中呈現抗病者有 1,350 個，佔參試品種約 80.3%。而在稻蟲害檢定圃篩則檢出抗褐飛蝨品種 210 個，其中對褐飛蝨呈現抗性者有 6 個，對白背飛蝨者、抗斑飛蝨呈現抗性者則有 58 及 55 個。

高產耐旱稻節水栽培技術之研究　為及早因應氣候暖化造成未來水資源缺乏的危機，減少因限水對台灣地區稻作產業之衝擊，建立高效率之改良節水耐旱栽培技術模式，以維持限水地區良田之稻作生產力。本年度採用高產水稻台農 67 號、台南 11 號及台中秈 10 號與耐旱陸稻台農選 1 號、南陸 1 號為材料，水分供給控制為主要處理因子，栽植期於田間施以通氣栽培，並以傳統湛水及看天降水為對照，供水由 2 月插秧後開始至 6 月底結束。

試驗結果：就各品種抽穗日數表現比較，台農選 1 號為 74.3、75.7、75.3 天(以通氣、看天與慣行次序)，南陸 1 號為 74.7、77、74.3 天，台農 67 號為 88、94、88.7 天，台南 11 號為 84.3、92、83 天，台中秈 10 號則是 94.3、100.7、93.3 天，通氣處理與慣行湛水處理相近，而看天栽培所需抽穗日數較多，顯示減少供水造成中晚熟水稻品種延遲抽穗 5 至 9 天，對早熟陸稻影響較小最多僅慢 2 天。

就稻株每叢穗數比較，通氣栽培均與對照組處理相近，台農選 1 號為 (16.4、17.3)、南陸 1 號 (17.3、18.3)，水稻品種台農 67 號 (18.4、20.9)、台南 11 號為 (16.4、18.3) 與台中秈 10 號 (12.5、13.5)，均以慣行湛水處理較多，通氣栽培造成穗數減少。

比較各處理品種米粒之成分含量，糙米蛋白質含量在 6.7%至 10%間，依照通氣栽培、看天及傳統湛水栽培之前後順序：台農選 1 號 (8.1、10 及 8.3%)、南陸 1 號(7.5、8.0 及 7.7%)、台農 67 號 (6.7、7.0 及 7.3%)、台南 11 號 (7.0、7.1 及 7.0%)，與台中秈 10 號 (7.6、8.4 及 7.8%)，顯示水分處理影響米質之表現，通氣栽培較傳統湛水略少，看天栽培則是較多。

優質豐產與耐逆境水稻品種改良　稻米是國人主食，為因應全球暖化環境變遷，並考量台灣地區糧食安全、水源及生態維護等，以持續提供符合國際米質要求之高產優質、適應台灣生產環境的品種，穩定國產稻米的質與量，促使國內糧食供給之穩定；因此，針對暖化之逆境環境下，水稻抗 (耐) 性品種及環境評估技術之研究與開發至為重要。經由抗 (耐) 性種原收集評估、常用雜交親本功能性基因分子標誌註記、具抗 (耐) 逆境特性親本雜交或回交育種、各項抗耐逆境特性檢定與雜交後裔分離選拔、各級產量及品質比較試驗、優良品系之性狀調查等方法進行，101 年度計栽培繁殖雜交親本 180 種，完成優質、豐產、抗病蟲害、耐旱及分子標幟研究使用共 384 個雜交組合，栽培繁殖 F_1 574 個組合，雜交後代集團 (F_2 以上及 BC) 計 320 個，F_3 以上分離系統品系數 11,422 個，參與產量評估計 324 個品系，選取 88 個優良品系參加高級產量評估試驗。綜合考量參試品系在田間兩年四期作的表現，選取台農育 1001007 號新品系參加 102 年稉稻中晚熟組全國區域試驗；水稻新品種台農 77 號於本年 4 月提出品種權申請，目前進行實體檢定中；水稻台農 79 號於 101 年 6 月 14 日取得植物品種權。另為減少氣候變遷可能造成台灣水稻減產衝擊，進行提昇台灣水稻高產潛力，101 年度收集國內外具高產潛力品種 20 個進行試驗分析，在不同處理下產量表現，顯示大部份高產潛力品種在台灣慣行氮肥施用量處理下有較高增產效應，但台灣高產潛力品種增加幅度較小；而在高氮肥處理下，不同品種肥效反應不同，試驗結果可做為親本選擇之依據。

水稻耐旱育種選育之研究　水稻為世界重要糧食作物之一，在全球氣候變遷下，水分供給量及時期上低於最低需求時稻穀收量即會減產，影響糧食安全，因此，本計畫以誘變族群及回交族群，應用 PEG6000 及田間斷水方式作為苗期及成株篩選方式。在誘變族群中由 PEG 模擬缺水逆境中，由復水後評估耐旱等級表現，初步篩選得到 51 個秧苗期可能具耐旱之突變品系，而經由最高分蘗期至孕穗期間控制土壤水份，並於成熟後調查稔實率與產量作為成株耐旱性之評估，結果發現 DR14 及 DR34 等二品系之成株期耐旱性表現較佳。而在耐旱品種 HY15、HY3 與國內栽培種等之回交族群篩選試驗中，由於一期作雨季，故僅就族群之農藝性狀選拔汰除不良性狀，二期作以台稉 9 號、台稉 8 號與 2 個具高耐旱潛力之親本 (旱育 3 號、旱育 15 號) 之 BC_2F_4 於最高分蘗期後經斷水處理，於土壤水分張力值達-60kPa 左右，發現已造成不同程度之缺水症狀，復水後陸續各回交後代乃恢復生長及開花，於

成熟後選拔稔實率高、抽穗正常之材料，最後再以改良式 SSD 法混合種子作為下期作培育繁殖所需之供試材料。經以誘變品系及回交品系之測試，結果顯示水稻耐旱試驗時易受到環境及基因表現所共同交互影響，可應用水耕栽培方式配合 PEG 溶液模擬缺水逆境，透過秧苗期篩選及淘汰，有較大量減少田間篩選耐旱性之試驗面積及相關設備需求，可大幅提國內水稻耐旱性之評估及選拔效率。再者，回交後代之分離族群部分植株因抽穗不整齊，造成早熟稻株開花期受乾旱影響較為嚴重，而晚熟稻株之影響較輕微，未來宜依據早熟及晚熟性進行分群後再進行斷水乾旱處理，如此對於水稻耐旱性之篩選方能更為準確。

水稻台農 71 號香味基因定位研究　稻米品質除受外觀品質如透明度、心腹白、粒形等，以及食味品質如膠化溫度，膠體軟硬度，直鏈性澱粉含量與蛋白質含量等影響外，蒸煮後的米飯香味對品質也有決定性的影響。一般稻米品種蒸煮後均可聞到所謂的飯香，有一些稻米品種則具有特殊的香氣，雖然對這特殊香氣的可接受程度因人而異，但這些稻米品種通稱為香米品種。國際市場上流通的香米主要為印度及巴基斯坦的 Basmati、泰國及美國的 Jasmine 類型品種。台灣自民國 66 年開始進行香米的品種改良計畫，已育成包含秈稻及稉稻多個香米品種。經由 QTL 定位連鎖分析，多數學者已證實控制香味基因及誘導其主要成分 2AP (2-acetyl-1-pyrroline) 產生的基因位於第 8 號染色體的末端，且發現 BADH2 與 2AP 的含量關係密切，比較香米與非香米該基因序列的變化，香米在 BADH2 的第 7 個外顯子 (exon) 內少了 8 個核甘酸 (badh2.1)，經證實大都數的香米品種(如 Basmati、Jasmine 等類型品種)都具有 badh2.1，也陸續標定出相關的等位基因。為增進選拔的精確性進而加速國內香米品種的選育，本試驗根據前人研究之結果，合成 badh2.1 標誌，篩選國內育成的香米品種，其中台農秈 20 號、台農秈 22 號帶有與 KDML105、Basmati370 相同的條帶外，其餘稉型香米品種台農 72 號、台稉 4 號、台農 71 號、台農 74 號、桃園 3 號及台中 194 號均不具有 badh2.1。進一步以 169 個多型性 SSR 篩選由非香米品系 852T034 與香米品種台農 71 號的重組自交系(F10:11)，透過葉片、白米及米飯香味的品評，經 QTL 分析三種處理的結果，與香味有關的基因均落在第 8 號染色體 RM3491 附近，其中以白米香味所得的 LOD 值最高，而葉片香味最低。所定位之台農 71 號香味基因位置分布在已知香味基因(badh2)附近，可能為另一等位基因，經比對已知的 BADH2 序列資料，香米品種台農 72 及台農 71 號於 badh2.10 序列上，有別於非香米品種，同樣具有單一 SNP 的突變 (C-T)，將進一步設計 BADH2.10 之等位基因進行分析並加以確認，作為國內稉型香米品種選育利用。

應用分子標誌輔助選拔提高水稻育種效率　以 11 個 EMS 誘變劑誘發之台稉 8 號胚乳外觀變異之突變品系為材料，先以碘液進行米粒胚乳之染色比色，結果發現隨著直鏈澱粉含量的增加，其胚乳會因碘液與澱粉結合上之差異，進而出現顏色深淺，此種差異在直鏈澱粉含量為 12% 時趨於飽和。將胚乳外觀突變品系與台中秈 17 號、IR64 與台農 78 號栽培種雜交，以 7 個 F_2 組合進行突變基因之遺傳分析，結果由其 F_2 子代族群米粒胚乳外觀透明與不透明突變型的數量來看，有 4 個雜交組合分離比符合 3：1 單一隱性基因遺傳，命名為 *FLOURY ENDOSPERM6* (*FLO6*)，顯示造成 CNY921403 外觀不透明之基因控制應為單一隱性對偶基因 *flo6*。以 CNY921403 與台中秈 17 號之雜交 F_2 培育 46 個胚乳外觀不透明單株進行基因圖譜初定位，並以 98 個在 CNY921403 與台中秈 17 號兩親間具多型性之分子標幟，包括 58 個 SSR、13 個 STS 及 27 個 Indel 標幟，分析 46 個 F_2 單株的基因型，結果發現 46 個單株之粉狀質(floury)特性與第四條染色體分子標幟 RM3288、RM470 具有緊密連鎖的現象，進一步在 RM3288、RM470 間設計一 Indel 分子標幟 RI04016，結果亦發現 *FLO6* 仍與 RI04016 呈現緊密連鎖，顯示 *FLO6* 應位於第四染色體上，基因位於區間 85.2-87.1 cm (圖 1)，未來可繼續擴大分析族群，利用圖譜定位選殖，將此一影響胚乳外觀表現之粉狀質基因找出，一方面供水稻白堊質形成之分子機制探討時利用，一方面則可以分子輔助選拔方式，應用於改良國內稻米白堊質表現。

野生稻 *Oryza officinalis* 基因導入系之分子標誌分析　多年生野生稻 *Oryza officinalis*，具有改良栽培稻 (*O. sativa*) 之產量、抗病蟲害及多種環境逆境的潛力，為擴大栽培稻遺傳變異的重要基因庫。以 1,492 SSR 標誌分析稉稻台農 67 號及 *O. officinalis*(IRGC. Acc. 100896)，共獲得 1,145 個(76.7%)多型性標誌，各染色體中多型性最高為 94.7% (第 4 對染色體)，最低為 42.6%(第 8 對染色體)。選取 172 對多型性 SSR 分析由台農 67 號與 *O. officinalis* 所建立的 134 個導入系統(BC2F19)，輪迴親本基因型的比例由 48.5%-98.3%，平均為

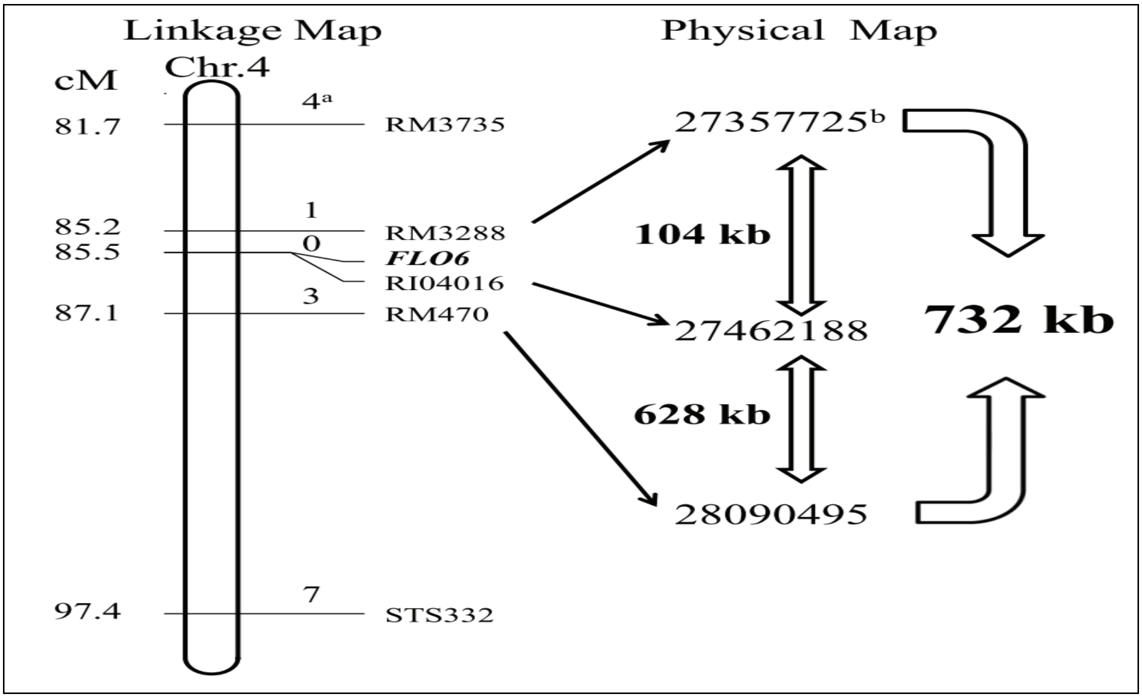


圖 1　*FLO6* 初定位之連鎖圖譜與物理圖譜，[a] 表示重組體數目，[b] 物理圖譜位置依據 RGAP 網站 6.1 版。

80.8%，野生稻 *O. officinalis* 基因型的比例則從 0-12.8%。經由分子標誌與各系統褐飛蝨抗性之關聯性分析，除第 1 對、第 8 對染色體外，其餘 10 對染色體上均可發現與褐飛蝨抗性有關的標誌；抗蟲系統中最多帶有 9 對染色體上與褐飛蝨抗性連鎖的標誌，但有 25 個系統不帶有抗性標誌，也發現 *O. officinalis* 及 4 個導入系統帶有 *bph2* 共連鎖的抗性標誌。顯示 *O. officinalis* 與栽培稻具有高度的多型性，且其基因型具有改良栽培稻褐飛蝨抗性的潛力，所獲得的抗褐飛蝨系統及其遺傳背景資料，將有利於 *O. officinalis* 而來的基因在遺傳研究及育種上之利用。

多粒數分子輔助回交後裔之產能評估　水稻粒數屬於數量性狀且無法於生育早期進行選拔，並需透過重複性試驗設計才能估計選拔效應；對此，本試驗欲建構高粒數分子輔助育種模式，並評估粒數基因 (grain number 1, *Gn1*) 於我國稉型品種上之選拔增進，以提升優良後裔選拔效率。稉型香米‘台農 71 號’ (TNG71) 具有芋頭香、米粒外觀與食味優良等特性，但生育期、產量略低於豐產品種，且成熟後期老化速度快又易倒伏；對此，本試驗希望將秈稻品種‘Habataki’之粒數與部分良好性狀，藉由分子輔助選拔併入雜交後裔中，縮減田間選拔規模並在高世代 (BC_3F_2) 進行外觀性狀評估，選育出主穗粒數達 230 粒之 TNG71-*Gn1* 近同源系。在 2011 年第二期作($BC_3F_{2:3}$)初步評估中，該品系抽穗期、穀粒外觀等農藝性狀均與 TNG71 一致，全株每穗平均粒數由 105.2 提升為 132.5 粒 (提升 26%)，雖每公頃稻穀產量初步評估表現為 5,536 kg 並不突出 (表 1-2)，但在確定提升每穗粒數、維持優良米質與香味外，因鄰近 QTL 連鎖效應同時改良下述性狀：(1) 降低株高進而縮短節間並提升耐倒伏，(2) 劍葉更加挺直提升整體有效光合面積且後期葉色值下降較緩 (圖 2)。藉上述成果將有助於建立優良雜交組合與篩選雜交後裔，應用分子輔助育種提升我國稻作產能。

利用分子標誌輔助選拔水稻無白堊質品種【嘉義分所廖大經】　選定水稻台農 67 號與越光為親本進行雜交，由 860 個 $F_{2:3}$ 品系中，利用 MAS 篩選出 50-60 個 $F_{2:3}$ 低白堊質優良品系。並由 50-60 個 $F_{2:3}$ 低白堊質優良品系中，利用 MAS 篩選出 31 個 $F_{2:3}$ 品系，同基因結合型優先選拔。自 31 個選獲優良品系分別於嘉義分所、桃園及台東農業改良場進行白堊質及其他農藝性狀評估，試驗採 RCB 設計，兩重複，每一品系種植 3 行。另繁殖基因定位族群，以建立重組自交系族群，種植 150 個 $F_{2:4}$

表 1-2　試驗兩親本與多粒數後裔於 2011 年第 2 期作之產量構成要素表現

Variety	Growth duration (days)	Spikelet/ main panicle (No.)	Spikelet/ panicle (No.)	Panicle (No.)	1000-grain weight (g)	Filling ratio (%)	Yield (kg/ha)
Habataki	81	223.4	140.8	14.2	21.63	72.8	－
TNG71-Gn1	104	243.6	133.1	15.8	23.77	64.8	5536.0
TNG71	104	177.8	105.5	12.7	23.94	78.9	5312.2

圖 2　試驗親本品系與多粒數後裔(TNG71-Gn1)之株型與穗型結構。

至 $F_{2:7}$ 品系，每品系種植 3 行，每行內各株取 1 穗混合種子。並完成 $F_{2:4}$ 至 $F_{2:7}$ 品系之抽穗期、株高、穗數、白堊質及稻熱病抗性等農藝性狀調查。

比較 150 個 F_2 後裔品系在 100-101 年白堊質率的表現，以品系 19、21 及 25 之表現較佳，若以 CNS 一等米之白粉質粒不得高於 5%的標準，品系 21 在 100 年第 1 期作為 4.2%，第 2 期作為 3.6%。品系 25 在 100 年第 1 期作為 4.1%，第 2 期作為 4.0%，均符合標準且表現穩定。品系 19 在 100 年第 1 期作的表現最佳，白堊質率為 3.5%，但在 100 年第 2 期作與 101 年第 1 期作的表現略差，白堊質率分別為 5.3%與 7.7%。在 31 個 MAS 獲選品系方面，台灣大學農藝系分析了嘉義分所、桃園場及台東場等 3 處試驗改良場所之綜合表現，共推薦了 17 個高產及低白堊質的優良品系，可提供抗病蟲害及抗倒伏等生物或非生物逆境育種的親本材料。

利用 IR64 突變庫篩選耐旱水稻之研究　乾旱逆境會導致水稻產量的重大損失。本研究利用 IR64 經疊氮化鈉二次誘變培育的 2,500 個突變體為材料，於水稻幼苗期利用聚乙二醇(PEG 6000)模擬缺水逆境，篩選出 152 個耐旱突變品系後，再利用水旱田栽培方式進行成株期之稻穀產量評估。試驗結果顯示在水田及旱田的栽培下，除表現出耐缺水特性外，亦會表現缺水敏感特性，有幼苗期耐旱而成

株不耐旱以及幼苗與成株期均耐旱等兩種類型存在；另各突變品系在水旱田的稻穀產量耐旱指數(水田產量/旱田產量百分比)的表現，發現有SM62、SM69、SM111、SM122、SM126 等 5 個突變品系表現較佳之耐缺水逆境潛力。而將幼苗期表現 3 級耐旱性之突變品系進行多重複成株期耐旱性的評估試驗，結果以 SM47 及 SM100 兩突變品系的耐旱特性表現最佳。因此，在耐旱性水稻育種的操作上，可先於幼苗期透過 PEG 6000 的篩選降低田間缺水耐受性之品系評估數目，再透過水/旱田稻穀產量表現或產量耐旱指數進行成株期缺水耐受性篩選，以快速選育出適合台灣栽培利用之耐旱新品種。

針對重要農藝基因建構高稻作育種親合性核酸分析系統　為協助有效評估稻作遺傳資源，並建構目標數量性狀之分子輔助選育平台，以利生育早期藉由基因型分析淘汰品系提高選拔強度，同時兼顧提早固定品系又避免目標基因流失。本試驗針對多項產量構成要素、形態外觀、非生物或非生物逆境耐性等重要農藝性狀，涵蓋分蘗數(IPA1/WFP)、粒數 (Gn1a)、廣親合性 (S5)、粒型(GS3, GW2, qSW5)、抽穗期 (hd3a, hd6, Ehd1)、株高 (sd1)、落粒性 (sh1)、外穎色 (Bh4)、穗上發芽耐性 (Sdr4)、稻熱病抗病基因 (Pi-54, Pi-ta, Pi-b)、白葉枯病抗病基因 (xa5, xa13, Xa21, Xa27)與褐飛蝨抗性 (Bph2)等 21 個功能性基因，藉由酶切差異與專一性引子自行設計或蒐集開發成功能性標誌，兼具高專一性、簡便 PCR 分析與低成本膠體電泳等高育種親合性核酸分析系統特性，並剖析 1,423 個秈、稉稻育種親本之基因概況，結果顯示粒寬基因 qSW5 來自大部分稉稻親本，且耐落粒性基因 (sh1)係存於日本稉稻種原中，而 Gn1a 粒數基因及 GS3 粒長基因則普遍出現於秈稻種原中，僅部分秈稻種原同時具有半矮性基因 sd1 與穗上發芽 sdr4 耐性基因，另粒寬基因 SW2 與分蘗數 IPA1/WFP 屬於稀有基因尚未廣泛應用於品種選育中，如圖 3。上述將作為未來擬定水稻分子輔助育種計畫之重要索引，可供育種者進行親本歧異度評估、輔助選拔後裔、堆疊優良性狀與回交改良栽培品種，藉此提升選拔效率與選拔增進，能讓試驗資源更有效重整。

雜糧

玉米品種選育　一、超甜玉米：1.自交系培育：春作完成超甜玉米溫帶型種源 13 個(HN575、彩玉、HN275、HN380、生生 519、HN379、好滋味 2 號、上品 3 號、台農 H-16、金麗 1 號、F4、上品 1 號、雪珍)引入品種 S_2 世代之自交授粉，合計選留 300 個 S_3。2.完成 60 個 S_5 世代自交系種子之繁殖。3.新品系產量比較試驗：(1) 溫帶型超甜玉米新品系產量比較試驗，7 個組合根據鮮果穗產量、外表性狀、口感之果皮厚度及甜度等綜合考量後，選留 4 個組合表現較佳者。(2) 溫帶 x 熱帶型超甜玉米新品系產量比較試驗，10 個組合根據鮮果穗產量、外表性狀、口感之果皮厚度及甜度等綜合考量後，選留 7 個組合表現較佳者。(3) 熱帶 x 熱帶型超甜玉米新品系產量比較試驗，7 個組合根據鮮果穗產量、外表性狀、口感之果皮厚度及甜度等綜合考量後，選留 5 個組合表現較佳者。秋作將上期作溫帶型選留 4 個組合與溫帶 x 熱帶型選留的 7 個組合，加上對照種(好滋味、Honey236，華珍)合計 14 個進行產量比較試驗。4.新品系區域試驗：春作 (1) 雲林崙背試區：含苞葉果穗鮮重、去苞葉果穗鮮重與甜度之表現，新品系 SH101-01、SH101-02、SH101-03 明顯較對照種華珍高產。(2)台中霧峰試區：含苞葉果穗鮮重之表現介於 14,372～17,708 Kg/ha，對照種華珍為 13122 Kg/ha，新品系 SH101-01、SH101-02 和 SH101-03 明顯較對照種華珍高產。去苞葉果穗鮮重之表現介於 11,040～13,122 Kg/ha，對照種華珍為 9,373 Kg/ha，新品系SH101-01、SH101-02 和 SH101-03 明顯較對照種華珍高產；參試新品系 SH101-01、SH101-03 及SH101-07 之甜度表現較對照種華珍高。秋作：雲林崙背試區與台中霧峰試區之含苞葉果穗鮮重及去苞葉果穗鮮重之表現，均以新品系 SH101-01 及SH101-03 表現較對照種華珍高產。甜度表現以SH101-02 及 SH101-03 表現較對照種華珍高。

二、白糯玉米：春作，崙背試區參試新品系含苞葉果穗鮮重表現較對照種玉美珍相近。WX99-W5之去苞葉果穗鮮重之表現與對照種玉美珍相近，其餘 WX99-W4 與 WX99-W6 則較對照種玉美珍低產。通霄試區 WX99-W5 與 WX99-W6 之含苞葉果穗鮮重分別為 14,070 與 14,103 kg/ha，表現較對照種玉美珍高產。WX99-W5 與 WX99-W6 之去苞葉果穗鮮重分別為 9,962 與 9,930 kg/ha，表現較對照種玉美珍高產。秋作，崙背試區參試品系之含苞葉果穗鮮重介於 7,278～8,901 kg/ha，WX99-W5 表現較對照種玉美珍高產。參試品系之去苞葉果穗鮮重介於 5,342～6,909 kg/ha，WX99-W5 表現較對照種玉美珍高產；而 WX99-W4 與 WX99-W6 表現與對

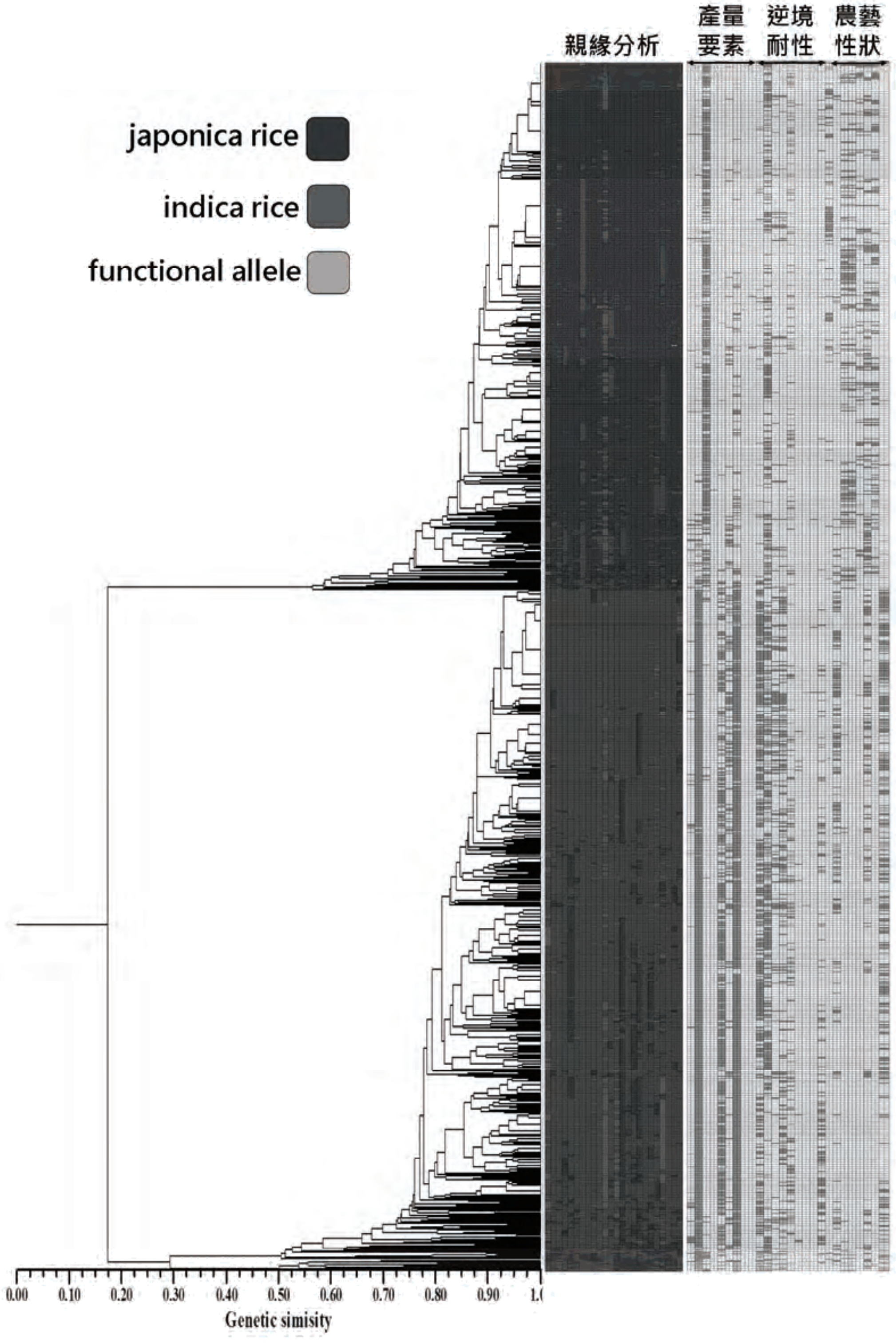


圖 3　以功能基因體學策略針對秈稉稻種原親本剖析產量要素與逆境耐性等有益農藝基因之概況。

照種無明顯差異。通霄試區參試品系之含苞葉果穗鮮重介於 6,868～9,138 kg/ha，WX99-W5 表現較對照種玉美珍高產。參試品系之去苞葉果穗鮮重介於 4,811～6,396 kg/ha，WX99-W4 與 WX99-W5 表現較對照種玉美珍高產；而 WX99-W6 表現與對照種無明顯差異。

三、完成 325 個超甜玉米自交系之更新繁殖，種子移交國家種源中心保存。

四、飼料玉米：1. 春作由中國大陸東北地區引入 6 個早熟單交種，經自交分離後選留 127 個 S1 果穗。2. 由菲律賓 No. 1、菲律賓 703、泰國 688、泰國 Pacific No.11、泰國 963 與廣西 1 號等高產且抗銹病之品種進行 342 個 S2 世代自交授粉，成熟後根據果型等性狀，春作選留 642 個 S3 世代自交系。秋作完成 S4 世代自交授粉，選留 406 個自交系。

甘藷品種改良　一、雜交育種及實生系選拔：本年度多向雜交種子共採收種子約 20 萬粒，人工雜交計有台農 57 號×肯亞白號等 4 組合，採收種子 5,331 粒。實生系選拔獲得秋裡作食用甘藷 160 品系，春夏作食用甘藷 60 品系。食用甘藷其單株塊根鮮重在 0.50～2,90 公斤之間，乾物率 25%以上，且其中乾物率 35%以上 40 品系，其餘均在 25-35%之間，符合食用品系選拔標準，且選出品系中其塊根產量與一般性狀均較對照種為佳。

二、產量比較試驗：1.春夏作品系試驗：(1)101 年春夏作第一年組：供試 175 個品系中，以 CYY100-S80、CYY100-S107 及 CYY100-S11 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 號增產 202.1%、118.7%、160.1%。(2)101 年春夏作第二年組：參試 11 品系中以 CYY99-S01、CYY99-S36、CYY99-S59 及 CYY99-S100 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 增產 54.5%、109.1%、63.6%及 36.4%。2.秋作品系試驗：(1)第一年一組：供試 88 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY100-33、CYY100-62 及 CYY100-75 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 32.2%、24.5%及 27.0%。(2)第一年二組：供試 104 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY100-122、CYY100-157 及 CYY100-180 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 11.29%112.9%及 130.6%。(3)第二年組：供試 13 品系中，以 CYY99-68 及 CYY99-75 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 42.9%、20.0%。

三、新品系區域試驗：試驗結果顯示 CYY98-08 及 CYY98-35 塊根產量較佳，較對照種增產 24.5%及 12.0%。

甘藷貯藏及加工特性之研究　本試驗以台農 57 號、66 號、73 號為材料，貯藏溫度處理為 10℃、15℃、20℃，相對濕度 90～95%。台農 57 號、台農 66 號及台農 73 號三個供試品種於 10℃及 15℃處理條件下貯藏 8 週期間均未有發芽情形發生；以 20℃處理條件下，台農 57 號在第 2 週塊根開始出現發芽。在三個貯藏溫度處理下隨著貯藏期延長其失重率均明顯增加；而甘藷品種間比較則以台農 57 號塊根失重情形較台農 66 號及台農 73 號品種為低。供試品種中僅台農 73 號塊根含花青素，試驗期間台農 73 號塊根花青素含量明顯隨著貯藏時間延長而下降，高溫貯藏條件不利於塊根花青素的保存。在不同品種鮮藷貯藏耗損調查結果以台農 66 號失重率最高，而貯藏期間病害引起的耗損也以台農 66 號最嚴重，貯藏 12 週後病害耗損達 70～80%。而取自不同產區之台農 57 號甘藷品種進行失重率及病害耗損調查，於貯藏 12 週後以新化產區之塊根貯藏病害耗損較嚴重約達 80%，初期發病以 Rhizopus 及 Fusarium 為主要病害。不同貯藏溫度處理與不同甘藷品種及貯藏時間之綜合變方分析結果顯示：鮮藷之成分變化受品種、貯藏溫度及貯藏時間影響且各處理因子間交感效應顯著，即維持鮮藷品質成分的最適貯藏條件必須依品種不同而設定。

優質落花生品種選育　以雜交育種方法，選育抗莢果黑斑病、深紫色種皮、大莢果、大籽粒及甜度高之優質落花生新品種，以滿足農民、消費者及加工業者之需求。採用混合法進行培育歷年雜交所得後裔，於 F_5 世代進行選拔具有優良農藝特性之單株，春作選獲 220 個優良單株，秋作選獲 200 個優良單株。第一年品系產量比較試驗共有 120 個品系，其中，公頃莢果產量高於對照種台南 14 號，計有 25 個，增產約 5～25%；第二年品系產量比較試驗中，公頃莢果產量計有 98S-RA-06 等 3 個品系較對照種台南 14 號(2,840 kg/ha)增產且均為大粒莢型。第三年品系公頃莢果產量，計有 2002F-BF-10 等 11 個品系較對照種台南 14 號(2,797 kg/ha)顯著增產。新品種台農 10 號已申請品種權登記，目前正審查中。

特作

膜莢黃耆(*Astragalus membranaceus*)的品種選育

I. 黃耆的品種選育：雜交育種集團選育品系，雜交親本為中國山西 PI20554 (母本) 與中國河北

PI34457 (父本)，94 年秋季進行人工雜交，雜交組合代號 94-11-012 膜莢黃耆，母本特性是產量高，父本特性是 2 種黃耆皂苷含量高。雜交成功率為 21%，雜交後代 F_2～F_5 (96～99 年) 分離及培育法係以混合法進行集團選育，由 F5 世代集團選出 450 單株，區分為 3 群，每群 150 單株，F6 進行初級品系株行試驗，以母本中國山西 PI20554 作為對照品種，每群列出 4 個代表品系如下：1. 產量高的品系，有 9801011～9805077 其中 4 個，9802032 與 9803059 產量較高，分別為 2,869 與 2,965 kg/ha；其中，黃耆皂苷 1 (Astragaloside 1)活性成分高的品系，有 9802032 與 9803059，含量分別為 0.44 及 0.46 mg/g，這兩個品系是產量高且黃耆皂苷 1 活性成分也高的；另外，黃耆皂苷 2(Astragaloside 2)活性成分高的品系，有 9801011 與 9803059，含量分別為 0.05 及 0.05 mg/g。本節結論：9803059 兼具產量高、單株根重大(0.204 kg/plant)與黃耆皂苷 1 和 2 均含量高的特性 (表 1-3)。2. 對光周期敏感的品系，有 9811024～9811074 其中 4 個，9811024 與 9811037 產量較高，分別為 2,257 與 2,295 kg/ha；其中，黃耆皂苷 1 (Astragaloside 1) 活性成分高的品系，有 9811049 與 9811074，含量分別為 0.526 及 0.519 mg/g；其中，黃耆皂苷 2(Astragaloside 2)活性成分高的品系，有 9811037 與 9811049，含量分別為 0.05 及 0.06 mg/g。本節結論：9811037 兼具產量高與黃耆皂苷 2 含量高的特性 (表 1-4)。為了解膜莢黃耆 (圖 4) 植株種植

圖 4　膜莢黃耆之植株性狀。

表 1-3　膜莢黃耆產量高群不同品系的農藝性狀與活性成分比較 [z]

品系 Lines	主根直徑 (cm)	株高 (m)	根長 (cm)	分枝重 (g/plant)	根重 (kg/plant)	黃耆皂苷 [1] 含量 (mg/g)	黃耆皂苷 [2] 含量 (mg/g)	莖葉重 (kg/plant)	根產量 (kg/ha)
9801011	0.42c	33c	34b	19.4c	0.151b	0.37b	0.05a	0.250b	2702b
9802032	0.85a	39b	42a	19.2c	0.162b	0.44a	0.02b	0.224b	2869a
9803059	0.43c	40b	41a	21.6b	0.204a	0.46a	0.05a	0.231b	2965a
9804077	0.64b	51a	35b	26.6a	0.164b	0.35b	0.02b	0.356a	2743b
PI20554	0.82a	51a	31b	28.1a	0.144b	0.19c	0.02b	0.324a	2698b

同一行英文字母相同者表示在 LSD (0.05%)顯著性測驗為不顯著。

表 1-4　採種田用之膜莢黃耆群對光周期敏感群不同品系的農藝性狀與活性成分比較 [z]

品系 Lines	主根直徑 (cm)	株高 (m)	根長 (cm)	分枝重 (g/plant)	根重 (kg/plant)	黃耆皂苷 [1] 含量 (mg/g)	黃耆皂苷 [2] 含量 (mg/g)	莖葉重 (kg/plant)	根產量 (kg/ha)
9811024	0.84a	38b	33a	20.2a	0.134a	0.397b	0.03b	0.191c	2257a
9811037	0.80a	43a	31a	21.1a	0.106b	0.408b	0.05a	0.289b	2295a
9811049	0.62b	33c	35a	20.4a	0.137a	0.526a	0.06a	0.300b	2128b
9811074	0.64b	44a	27b	17.6b	0.107b	0.519a	0.03b	0.387a	2112b
PI20554	0.65b	38b	26b	13.5c	0.071c	0.038c	0.03b	0.399a	1908c

同一行英文字母相同者表示在 LSD (0.05%)顯著性測驗為不顯著。

在平地的開花反應，將株高 12 cm 的黃耆苗移植到平地本田中，種植 0.1 公頃，9-10 月開花結莢，經選種後越年到 2011 年 10 月，約有 19%的植株對光周期及溫度敏感開始開花結莢，到 2012 年 10 月，約有 27%的植株對光周期及溫度敏感開始開花結莢，由此看來，膜 莢 黃耆族群中可篩選出對光周期及溫度敏感的植株，藉以利用這些植株選育，期能由此培育出適合在平地採種的品種。3. 活性成分高的品系，有 9810023～9810079 其中 4 個，9810057 產量較高，為 2,421 kg/ha；其中，黃耆皂苷 1 (Astragaloside 1) 活性成分高的品系，有 9810057、9810079 與對照 PI20554，含量分別為 0.745、0.690 與 0.705 mg/g；其中，黃耆皂苷 2(Astragaloside2) 活性成分高的品系，有 9810057 與對照 PI20554，含量分別為 0.080 及 0.088 mg/g。本節結論：9810057 兼具產量高、單株根重大(0.141 kg/plant)與黃耆皂苷 1 和 2 均含量高的特性(表 1-5)。

Ⅱ.不同的處理進行採種技術改進：為了解膜 莢 黃耆在生長箱的開花調節反應，育苗後，100 年 10～12 月開始，在自然條件下 180 日生長後，平均苗高為 30～40 cm，101 年 6 月移入生長箱中，進行低溫及日照處理。膜 莢 黃耆的生長苗期，於播種後 180 日由營養生長轉為生殖生長較佳，低齡苗期經過低溫處理容易因植株損傷而死亡，但也不需要如甘草需要 270 日。生長箱的溫度分為 10℃及 18℃等 2 種處理，溼度均控制在日間 80%，夜間 90%相對溼度，光照分為 10、12 小時及 14 小時 3 種處理，植株低溫處理的時間分為 28 日、32 日及 42 日，每處理 3 個重複，每一重複有 5 盆共 270 盆，調查開花及結莢情形如表 1-6。膜莢黃耆以低溫 10℃與 18℃，長日照 14 小時處理 28、32 日或 42 日均可促進其開花。因此，宜俟之營養生長 180 日後始移入生長箱中，由表 1-6 可看出，光照 14 小時的結果：低溫 10℃處理下，以長日照 14 小時處理 32 日，得到的開花數及結莢數分別為 26 個/株與 18 個/株，處理 42 日，可得到開花數及結莢數分別為 41 個/株及 35 個/株。低溫 18℃處理下，光照 14 小時的結果：處理 32 日，得到的開花數及結莢數分別為 19 個/株與 14 個/株，處理 42 日，可得到開花數及結莢數分別為 34 個/株及 28 個/株。此表示 10℃與 18℃光照 14 小時處理 32 或 42 日對膜莢黃耆促進開花結莢的結果較好。

黃耆的量產栽培模式 (一)育苗：黃耆的種子收穫後經適當的乾燥，以塑膠封口袋保存在 4℃冰箱中，取出種子置於小網袋中以流水浸種方式浸種 8～12 小時，次日，將網袋打開及種子攤開風乾 1 小時，準備 60 孔塑膠穴盤及培養土，每孔播 3 粒種子，以蓮蓬頭澆溼，每日澆水一次，約 4～6 日種子出土形成幼苗，於秋季 9～11 月播種育苗，幼苗經 45 日長成較健壯高約 8～12 cm 的苗，可將苗定植田間。膜莢與蒙古黃耆目前一個秋季均可量產超過 20,000 株以上之苗。

表 1-5　膜莢黃耆活性成分高不同品系的農藝性狀與活性成分比較

品系 Lines	主根直徑 (cm)	株高 (m)	根長 (cm)	分枝重 (g/plant)	根重 (kg/plant)	黃耆皂苷 1 含量 (mg/g)	黃耆皂苷 2 含量 (mg/g)	莖葉重 (kg/plant)	根產量 (kg/ha)
9810023	0.35b [z]	31b	19b	15.9a	0.107b	0.490b	0.039c	0.227a	1899c
9810046	0.35b	33a	20b	15.8a	0.104b	0.504b	0.042c	0.247a	2250b
9810057	0.32b	30b	29a	12.8b	0.141a	0.745a	0.080a	0.117c	2421a
9810079	0.44a	35a	28a	13.8b	0.131a	0.690a	0.061b	0.112c	2300b
PI20554	0.47a	36a	21b	13.2b	0.127a	0.705a	0.088a	0.181b	2288b

[z] 同一行字母相同者表示在 LSD (0.05%)顯著性測驗為不顯著。

表 1-6　膜莢黃耆植株播種後 180 日移至生長箱不同低溫處理及光照時數處理的開花及結莢情形

溫度/處理/性狀	開花數/株									結莢數/株								
	光照 10 小時			光照 12 小時			光照 14 小時			光照 10 小時			光照 12 小時			光照 14 小時		
	28 日	32 日	42 日	28 日	32 日	42 日	28 日	32 日	42 日	28 日	32 日	42 日	28 日	32 日	42 日	28 日	32 日	42 日
18℃	0	0	0	0	0	0	8a [z]	19b	34b	0	0	0	0	0	0	6a	14b	28b
10℃	0	0	0	0	0	0	7a	26a	41a	0	0	0	0	0	0	5a	18a	35a

[z] 同一行字母相同者表示在 LSD (0.05%)顯著性測驗為不顯著。

(二)定植管理：蒙古黃耆田在作畦前，可選擇使用經濃縮加工的粒狀有機質肥料，每分地約施用 20 包(25 kg/包)，或是使用腐熟未污染的堆肥，並且視土壤的情況添加微量元素。以機械碎土後中耕作畦，畦寬 90 cm，三角雙行密植或單行疏值，株距 45 cm，黃耆定植於田間後，幼苗期需要水分，必需注意田間灌水與雜草防除，定植後約 3 個月可長成株高 30 公分的較大植株。有關蒙古黃耆的病蟲害方面，較膜莢黃耆的發生率為低，苗期根腐病發生機率約 5%植株會死亡，水旱田輪作與施用粉碎花生殼有助於減低發生的機率，白絹病的起因亦是土壤水分過多的關係，因此排水不良的窪地應避免使用種植黃耆。蟲害方面，秋季主要為紅蜘蛛，春季蟲害主要以斜紋夜盜蟲為主。為了減少雜草滋生及減少人工除草的次數，作畦時以銀光塑膠布覆蓋，黃耆在田間生長 3 個月以後植株強壯，應減少噴用農藥的次數，一年約可節省一般旱作物噴藥次數 3～4 次，黃耆的栽培應朝省工方式，降低人工的使用量，並且使用收穫的藥材製成保健產品才有競爭力。

施用溶磷菌、納豆發酵液、田力寶，觀察土壤病蟲害之情形，並且施用木鱉子萃取液以觀察蟲害的防除情形，木鱉子萃取液：用乙醇萃取木鱉葉。結果為：施用木鱉子複方萃取液在土壤表層 20 cm 深，植株周圍 10 cm 內，可以使得土壤切根蟲(斜紋夜盜之幼蟲)為害減少 25%。於播種後苗期第 1～12 個月每 3 個月施用一次溶磷菌、納豆發酵液、田力寶及對照組的影響如表 1-7 與 1-8。處理方式為：植株播種後 1～12 個月，每 3 個月施用一次不同添加物溶磷菌 (水稀釋 500 倍，500 ml/株)、納豆發酵液 (水稀釋 300 倍，500 ml/株)、田力寶 (粒狀，增加益菌肥料，60 g/株)，每處理施用 30 株，重複數 3，處理總株數 270 株。幼苗存活率為滿 6 個月後進行調查計算，鮮莖葉重、根長及鮮根重則在生長滿 8 個月後收穫調查。

膜莢黃耆的結果：施用溶磷菌的之幼苗存活率 94%為最佳，施用納豆發酵液的鮮莖葉重 588 g/株最佳，施用納豆發酵液的根長分別為 40 cm 為最佳，施用溶磷菌與納豆發酵液的鮮根重 330 與 349 g/株為最佳，施用納豆發酵液之根的黃耆皂苷 1 (Astragaloside 1) 含量為 0.90 mg/g。本節結論：膜莢黃耆苗期第 4 個月施用納豆發酵液的黃耆鮮莖葉重、根長、鮮根重及黃耆皂苷 1 含量最高。建議膜莢黃耆於栽培期應選擇溶磷菌在第 4 個月施用，以提高幼苗存活率，在栽培期中 4～6 個月田間應施用納豆發酵液與溶磷菌共同施用，以提高莖葉的收量、根部收量及活性成分含量 (表 1-7)。

蒙古黃耆的結果：施用溶磷菌的之幼苗存活率 95%為最佳，施用納豆發酵液的鮮莖葉重 257 g/株最佳，施用溶磷菌的根長分別為 32 cm 為最佳，施用溶磷菌與納豆發酵液的鮮根重 145 與 153 g/株為最佳，施用溶磷菌與納豆發酵液之根的黃耆皂苷 1(Astragaloside 1)含量為 0.72 與 0.75 mg/g。本節結論：蒙古黃耆苗期第 4 個月施用溶磷菌的黃耆根長、鮮根重及黃耆皂苷 1 含量最高。建議蒙古黃耆於苗期第 4 個月施用溶磷菌以提高幼苗存活率，在 4～6 個月栽培期中應施用納豆發酵液與溶磷菌共同施用，以提高莖葉的收量、根部收量及活性成分含量 (表 1-8)。

(三)收穫：膜莢與蒙古黃耆經國曆 10～11 月播種，於國曆 9～10 月，生育期已達 12 個月，宜在秋冬季收穫，因為採收根部的蒙古黃耆不需要開花採種，因此在國曆 5～6 月需對蒙古黃耆的開花枝條稍作修剪，避免生殖生長使用較多的植株養分，影響成分含量。蒙古黃耆在達到採收標準之時，可使用機械將地上部剪去收集成捆，乾燥後的莖葉可以利用作為商品的原料，留在土壤中的根可用中耕機附掛犁頭的方式挖掘後收集成捆，運回乾燥即是黃耆藥材，商品應分級，根直徑 1.0～1.2 cm 及以上為第一級，0.6～1.0 cm 為第二級，0.6 cm 以下為第三級。

(四) 本所「正品黃耆優質新鮮根生產技術」非專屬授權 30 萬元已完成技轉生技公司。

作物生理與逆境

特定光輻射夜間光照對菊花開花期及花朵品質之影響 為瞭解特定波段光輻射對不同栽培種菊花開花及花朵品質之差別效應，並釐清其影響植株生長及開花性狀的機制，乃進行本項研究。本試驗以夏菊與冬菊產季的大花栽培種‘黃精競’與‘黃秀鳳’作為試材，且自苗株種植於盆缽當日起即行夜間 (22:00-02:00，計 4 小時) 特定波段光輻射照明處理，直至不照光植株花蕾形成時為止。試驗結果顯示紅光 10 W LED (R_{10W})之夜間照明會提高‘黃精競’與‘黃秀鳳’的花莖長度，R_{10W}、紅藍光組合 10 W LED (RB_{10W}) 及 23 W 省電燈泡 (ELB_{23W}) 等夜間光照處理則會促進‘黃精競’的葉位數增加，RB_{10W} 及 W_{10W} 對‘黃秀鳳’則具有較佳的花朵直徑及周長。生育進展的試驗結果，W_{10W}、R_{10W}、ELB_{23W}

表 1-7　膜莢黃耆植株定植後 4 個月田間施用不同添加物後生長比較 z

處理/性狀	幼苗存活率 (%)	鮮莖葉重 (g/株)	根長 (cm)	鮮根重 (g)	黃耆皂苷 1 含量 (mg/g)
溶磷菌	94a[z]	427b	34b	330a	0.72b
納豆發酵液	90b	588a	40a	349a	0.90a
田力寶	89b	466b	32b	269b	0.55c
對照組 (不施用)	76c	351c	31b	250b	0.26d

z 同一行英文字母相同者表示在 LSD (0.05%)顯著性測驗為不顯著。

表 1-8　蒙古黃耆植株定植後 4 個月田間施用不同添加物後生長比較 z

處理/性狀	幼苗存活率 (%)	鮮莖葉重 (g)	根長 (cm)	鮮根重 (g)	黃耆皂苷 1 含量 (mg/g)
溶磷菌	95a	198b	32a	145a	0.72a
納豆發酵液	73b	257a	28b	153a	0.75a
田力寶	73b	189b	22c	115b	0.66b
對照組 (不施用)	63c	155c	21c	113b	0.25c

z 同一行英文字母相同者表示在 LSD (0.05%)顯著性測驗為不顯著。

及 RB_{10W} 等處理均可延長‘黃精競’與‘黃秀鳳’之達到露蕾期及開花期所需天數。綜合試驗結果，以 W_{10W}、R_{10W}、ELB_{23W} 及 RB_{10W} 等 4 種人工光源處理，對菊花大花栽培種‘黃精競’與‘黃秀鳳’具有較佳處理效果。

不同耕作及資材投入對農田雜草相之影響　為瞭解雙期作水田農耕生態系(paddy-paddy cropping system; PP)及一期作水稻、二期作落花生之水旱田輪作農耕生態系(paddy-upland rotation cropping system; PU)下雜草相之變異與變遷，本研究於長期農業生態系研究(Long-term Agricultural Ecological Research; LTER) 試驗場址進行雜草相調查。本報告為 2010 年至 2011 年之調查結果，前述兩種生態系內分別包括慣行農耕(conventional cropping system; CC) 及低投施農耕(low-input cropping system; LC)，合計四種農耕生態系組合，即 PP-CC、PP-LC、PU-CC 及 PU-LC。根據調查結果，雜草密度在一期作 CC 處理區多於 LC 處理區，且 2011 年多於 2010 年，推測各生態系處理效果尚未趨穩定且土壤仍維持相當養分，使得 LC 處理效果不彰，且兩年間表現未趨一致。二期作的雜草相分布，PP 生態系大於 PU 生態系，以年度變化而言 2011 年少於 2010 年，顯示試區水田雜草相較旱田豐富且受到氣候影響。在四種農耕生態系中，一期作所發生的雜草科別數及種別數均少於二期作，惟年度間表現不一，可知影響雜草相之因子多而複雜，均因生態、農耕及氣象等條件的不同，呈現期作與年份上的變動，各生態系雜草相是否可以逐漸達到穩定狀態，則可能需要更多時間予以觀察、釐清。

生物統計與生物資訊

水稻生育期累積溫度模式之探討　本研究以水稻台稉 9 號與台農 71 號為參試品種，於 2006-2008 年在農業試驗所田區進行三年六期作的生長發育研究。兩品種水稻於插秧後調查分蘗始期、幼穗分化期、始穗期及生理成熟期等四個生育階段所需的生長日數，生育時期之氣象資料則採用農業試驗所之農業氣象站蒐集的氣象觀測資料。由前人研究顯示水稻的生長發育與溫度的關係最為重要，而生育狀況則受生育期間氣溫累積量的影響甚鉅。據此，本研究採用 10℃ 做為水稻生育的基礎溫度，將兩個品種各區分為一、二期作，且利用生育階段所獲之生育日數與累積溫度計算積溫指標，並與各生育階段建立統計回歸關係，分別進行三次多項式、非線性與多項式非線性等三種回歸模式配適，爾後，並依據積溫殘差評估各品種在各期作的估計效率。結果顯示，多項式非線性模式對兩品種的一、二期作皆有良好的預測能力，均可準確估計四個生育階段所需的累積溫度。因此，若利用此資訊再佐以當地的氣象資料，應能提供農民進行田間栽培管理工作之參考。

利用水稻生育期累積溫度建構動態的電子化栽培作業曆　水稻生長受溫度影響非常大，國內水

稻栽培經常於生育期間遭遇低溫環境而使生長速度減緩，因而無法運用各品種之生育階段所需日數來掌握正確的生育時期，以進行適當的田間管理作業，達到增產與優良米質的目標。農業試驗所與各區農業改良場完成作物優質生產整合資訊系統的建置，水稻部份已根據前所完成之台稉 9 號與台農 71 號一、二期作各生育階段所需的累積溫度資料，開發一套水稻電子化栽培管理作業曆。本作業曆透過農業氣象諮詢系統自動取得距離該農地最近的氣象測站資料，經由系統自動計算累積溫度，便可顯示目前水稻的生育階段，同時配合該生育階段相關的施肥、病蟲害防治、田間管理等工作，提供農民在栽培上的參考。

園藝作物

果樹

低需冷量桃品種改良　70 年代政府為減緩高山墾殖對環境所造成的壓力，積極支持桃樹平地化的品種改良研發，營造具環境親和的桃樹產業。台灣平地桃品種改良育種目標為育成低需冷量、大果、高糖、低酸、高品質、不同成熟期的毛桃、油桃及蟠桃等新品種，增加平地桃品種多樣化。目前已完成初步目標，90 年育成平地水蜜桃早熟品種春蜜 (台農 1 號)，94 年命名之桃晚熟品種夏蜜 (台農 2 號)，98 年命名早中熟品種春豐 (台農 3 號)，這些新品種果實圓，低酸味甜，豐產，需冷量在 125～150 CU 之間，適合中部平地及淺山坡地區種植，極具發展潛力，已授權進行推廣，平地水蜜桃栽培面積約 1,600 公頃，約佔桃總栽培面積的 6 成以上，新品種育成有效擴大平地水蜜桃產業規模，初步完成水蜜桃平地化育種階段性任務。未來持續加強品種果實重量與品質的提升，希育成新品種能進一步拉近與高山水蜜桃品質的差距，另外將加強甜油桃與甜蟠桃的育種工作，儘早育成甜油桃與甜蟠桃品種，以提高桃產業的多樣化發展。育種計畫自 85 年至 101 年共人工雜交授粉 191,018 朵花，實生苗至 101 年計有 19,558 株，定植 100 年桃雜交實生苗 295 株於選拔園，目前計有約 3 千株實生後代在選拔園管理。101 年田間計選拔數個不同果形優質品系，將進一步增殖、評估複選，其中一黃肉優選品系優選品系 ARI 86-5 為大果、黃肉、溶質、低酸、味甜及需冷量低之平地水蜜桃優選品系，經區域試種果實特性表現優良，正蒐集資料準備命名。

密植、高產早熟桃生產技術改進　桃單株斜幹交叉 V 型 (V double opposite trees) 密植栽培模式開發，可提高單位面積產量，配合合理化肥培管理與夏秋新梢生長調控、休眠誘導與冬季打破休眠，可建立落葉果樹在平地穩定生產技術，提早產期，穩定桃農收益。100 年嫁接台農 3 號春豐苗木、整地建園 2 分地，5 月中將春豐桃嫁接苗以行株距 5 m × 2 m 種植，建立密植園，另以行株距 6 m × 5 m 建立對照慣行栽培園，兩者合計面積約 2 分地。苗木定植後，隨即進行整枝修剪與固定工作培養樹型，12 月完成 V 型支架搭設。本年度 1 月、6 月與 9 月進行 3 次修剪並於 8 月誘引枝條固定於支架上，配合持續夏季與秋季修剪調整枝條並固定位置。6 月下旬採取供試 2 園區土壤與葉片樣本共 4 份，進行營養元素分析，並補充果園營養診斷所缺乏的礦物元素。於 11 月噴灑石灰硫磺、尿素、益收進行人工落葉處理，誘導樹體落葉。目前試驗園已建置培養樹型，將有系統地進行全年度物候期與桃樹生理試驗研究，以因應全球暖化對桃樹生產的威脅。

鮮食葡萄品種改良與早產栽培技術開發　鮮食葡萄育種目標為育成適合台灣氣候環境，低溫休眠性淺、萌芽容易，耐高溫多濕，較抗 (耐) 病，大果，不同果型、顏色、風味、產，不易脫粒，味甜，耐貯藏之高品質品種。101 年葡萄品種改良進行 4 個雜交組合，共計授粉 121 個花穗，採收 111 個果穗，得到 3,880 個種子以濕冷層積打破休眠，目前正陸續成苗中。自歷年雜交後代選出 4 個優選品系，正進行試種調查。

利用早生葡萄新品種台農 1 號春峰配合提早修剪探討於露天環境一年二收模式下於 5 月生產春果的可行性，並進行二收生產。綜合 3 年資料顯示，於 12 月中旬與 12 月底提早修剪會有新梢花穗數降低、開花期新梢長度較短的情形發生。愈早修剪使得盛花所需時間增加，果實發育天數沒有太大影響，整個發育週期隨修剪期提前而增長 (表 2-1)。果實品質方面以 12 月底修剪處理的品質最好，且整體表現最佳，可在 5 月中旬至 6 月上旬採收果實 (表 2-2)，比 1 月中旬正常修剪的商業品種巨峰產期提早 3 星期，同時兼顧產量。二期果於 8 月中旬修剪，可於 11 月底採收果實，擴展果實供應期，且對隔年的生產作業不會造成影響。

梨、枇杷及草莓之品種改良與極早熟梨生產技術研發　梨　進行梨台農 3 號玉金香品種授權後之技術轉移工作，在東勢低海拔地區高接花穗生產情形相當優越，高接情況在東勢及彰化埔心成效極佳，今年新增宜蘭試區，除提供接穗之外，也提供施肥注意事項的指導。雜交實生苗已初選數個優良株系，其中有類似台農 3 號綠皮具蘋果香味特性，進行複選。今年有少量紅皮梨花穗供高接試驗用。枇杷：　新品種台農 1 號金鑲白玉，98 年 3 月已專屬授權德興事業開發股份有限公司 12 年，並進行品種授權後之技術轉移及協助推廣工作。100 年中取得枇杷台農 2 號晶璽及 3 號玉出露品種權，晶璽為橙皮橙肉品種，糖酸比高、風味極佳、產期長、

表 2-1　2010-2012 年不同修剪時期對春峰葡萄物候期的影響

年度	修剪日期	盛花日	採收日	修剪至盛花天數	果實發育天數	修剪至採收天數
2010	12/16	2/25	5/6	71	70	141
2011	12/10	3/2	5/19	82	78	160
2012	12/18	3/5	5/21	77	77	154
2010	12/30	3/2	5/13	62	72	134
2011	12/30	3/15	6/9	75	86	161
2012	1/1	3/19	5/28	77	70	147
2010	1/13	3/11	5/27	57	77	134
2011	1/13	3/18	6/9	64	83	147
2012	1/15	3/27	6/4	70	70	140

表 2-2　2010-2012 年不同修剪時期之春峰葡萄果實品質調查

年度	修剪日期	採收日	果穗重 (g)	漿果重 (g)	糖度 (°Brix)	酸度 (%)	色卡 (1-12)
2010	12/16	5/6	307.0	8.3	18.4	0.8	11
2011	12/10	5/19	393.4	8.1	17.1	0.9	10
2012	12/18	5/21	305.7	7.9	15.6	1.0	9
平均			335.4	8.1	17.0	0.9	10.0
2010	12/30	5/13	316.0	8.0	18.3	0.8	11
2011	12/30	6/9	376.5	7.2	18.8	0.7	11
2012	1/1	5/28	336.8	8.7	17.1	0.7	9
平均			343.1	8.0	18.1	0.7	10.3
2010	1/13	5/27	359.9	8.5	17.1	0.7	10
2011	1/13	6/9	345.1	7.3	18.7	0.7	11
2012	1/15	6/4	335.1	8.1	17.0	0.8	8
平均			346.7	8.0	17.6	0.7	9.7

極耐儲藏；台農 3 號玉出露為黃皮白肉品種與台農 1 號金鑲白玉比較，雖風味稍遜、產期較短，但產期極早，極耐儲藏。明年擬辦理品種權授權事宜，3 個品種均擬申請日本品種權，進行申請作業中。繼續枇杷雜交工作，重點在於 3 個新品種的互交，並進行台農 1 號及 3 號種子的胚乳培養。 其他雜交優良選系性狀調查、登錄及管理培育中。草莓：日本引進之商業品種實生苗、幸香及豐香雜交實生苗培育中，本所較不適合培育幼苗，已與苗改場合作，進行育種分工合作，本所提供種原，苗改場進行育苗，合作篩選優良株系。

荔枝與龍眼育種　荔枝人工雜交授粉以台農 1 號與台農 3 號為母本，人工雜交組合之父本有 77-3-2-17、89-S-1、台農 7 號、黑葉、玉荷包、西園掛綠及 71-3-55-18 等，共計完成 11 組合，獲得 86 個種子且播種於苗圃。平均萌芽率為 75%。龍眼人工雜交授粉大果品種以水貢、福眼、92-S-1 為母本雜交小籽的品種埔尾小核，共雜交 4 組合，獲得 54 個種子且播種於苗圃，萌芽率平均 68%。荔枝實生苗選拔共分析 28 品系，優選出品質較優良者 5 品系，皆屬於中熟品系。其中 77-1-4-10 為大果品系，果重可達 61.3 公克，平均果重為 53.2 公克、果肉率 72.0%、果肉紮實飽滿、可溶性固形物 18.8°Brix。品系比較試驗選育出 71-3-13 及 71-3-55-18 早熟、大果、酸度較高之品系。兩者平均果重可達 30 公克以上，兩者製成荔枝乾，食用時風味佳具嚼勁，口感如蜜餞，且適合製作果醬，是適合加工的品系。本分所於 101 年 03 月 07 日召開荔枝台農 3 號 (玫瑰紅)非專屬授權記者會，達到嘉惠農民朋友之目的。爾後順利與嘉義竹崎地區農會、哈比果園、龍裕種苗園、農涎種苗場等 4 家廠商，簽下荔枝台農 3 號玫瑰紅非專屬有償授權。另外又

於台農 3 號玫瑰紅量產時期同步舉行銷售記者會，共計有 14 家媒體記者與會，得到消費者不錯的回響。

早熟優質荔枝育種　鳳山分所荔枝前期育種計畫已育成極早熟品種台農 6 號，產期已可提供 4 月之市場，惟品質若能朝向焦核或無核化，並維持其他優質園藝特性 (早熟、豐產、色澤豔麗、肉質口感佳)，更能提升競爭優勢。故本計畫以台農 6 號、92kw(2)、南島無核、廣東焦核、糯米糍做為雜交親本進行實生選育，由於開花期不同，需利用盆植苗，在設定溫度之植物生長箱中誘導花芽分化，並進行雜交授粉，本年度已完成雜交親本高壓苗假植，並進行部分親本開放授粉種子發芽率調查，期中無核荔 (南島) 、92kw(2)、白糖櫻之發芽率分別為 7、38 與 87%。顯示焦核品種之發芽率偏低，未來進行雜交時，宜做為父本，並提高雜交授粉數量，以取得足量實生苗供品種選育。

柑橘之雜交育種　寬皮柑新品種‘台農天王柑’於本年度辦理記者發表會與授權公告說明會，陸續辦理授權事宜。本年度育種工作共進行 6 個雜交組合，以清見橘橙、Encore 等單胚品種為母本，與台農天王柑、金柑雜交，期得大果、果皮可食品種著果率以長壽金柑×Troyer 枳橙 37.1%較高、清見×福壽金柑 8.9%較低。雜交後代初選中，Encore 柑×台農天王柑初選 1,635 株，Encore×福壽金柑初選 132 株。雜交後代培育定植試驗，Encore×台農天王柑等組合共 333 株定植田間觀察。以單胚性品種 Encore 或 Clementine 為母本之品系與椪柑進行品系比較試驗，其中 EPn241、EPn207、CPn107 三品系與椪柑比較酸度明顯低於椪柑，顯示成熟期應較椪柑早，具有早熟之特性 (表 2-3)。

柑橘輻射誘變育種　為育成少籽優良之柑橘類品種，進行輻射誘變育種。本年度調查椪柑、台農天王柑、EPn241、茂谷柑、扁實檸檬及豔陽柑等輻射誘變之存活率，椪柑種子經不同劑量之 Co^{60} 輻射誘變後之發芽率如表 2-4，經 0 與 40 Gy 照射後 5 個月，其發芽率均在 90%以上、甚至可達 97.1%；然而經 80 Gy 照射後之發芽率較低，僅 52%至 59.4%。接穗經 40 Gy 之 Co^{60} 輻射誘變後之存活率如表 2-5，台農天王柑接穗接於柚類存活率較高，為 51.6%，而接於酸橘砧存活率較低，為 23.8%；EPn241 接穗處理後接於柚類上，存活率為 23.1%。穴植管經 40 Gy 或 60 Gy 之 Co^{60} 輻射誘變後之存活率如表 2-6，茂谷柑、扁實檸檬和豔陽柑苗木經 40 Gy 處理 5 個月後其存活率均在 95%以上，甚至 100%存活；然茂谷柑和扁實檸檬經 60 Gy 處理後存活率僅 50%和 14.3%，豔陽柑則為 100%存活。

表 2-3　椪柑雜交品系果實品質分析

Ponkan hybrids[z]	Fruit weight (g)	Diameter (mm)[y] trans.	Diameter (mm)[y] longi.	Rind color[x]	No. of segment	Rind thickness (mm)	No. of seed	Juice content (%)	TSS (°Brix)	Acidity (%)	TSS/ Acidity	Harvest date
Ponkan	232.9 a[w]	79.1 b	72.4 a	6.1 bc	10.3 b	3.5 a	10.7 b	46.1 a	11.0 a	1.02 a	10.82 d	2012.10.26
EPn207	186.6 b	79.3 b	55.9 d	7.0 b	11.4 a	2.6 a	17.7 a	43.9 a	11.5 a	0.53 d	21.93 a	2012.10.26
EPn241-1	154.2 c	71.1 c	59.1 cd	2.6 d	11.4 a	2.6 a	12.0 b	44.2 a	9.6 b	0.69 c	14.87 bc	2012.11.05
EPn241-2	173.4 bc	74.0 c	60.9 c	5.0 c	11.5 a	2.5 a	13.2 ab	46.7 a	9.7 b	0.61 cd	16.00 b	2012.11.12
CPn107	223.0 a	84.7 a	66.5 b	9.0 a	12.1 a	3.6 a	14.9 ab	37.9 b	10.7 a	0.88 b	12.25 cd	2012.10.26

[z] Trees were palnted in 2009. EPn207 and EPn241 were hybridized by Encore × Ponkan; CPn107 was hybridized by Clementine × Ponkan. EPn241-1 and EPn241-2 mean different harvest date.
[y] Trans.: transversal; longi: longitudinal.
[x] Color index of rind: 0 means all green and 10 means all yellow.
[w] Means in the same column followed by the same letter are not different at 5% significant level by LSD test.

表 2-4　椪柑種子經不同劑量之 Co^{60} 輻射誘變後之發芽率

劑量 (Gy)	種子數	101 年 2 月 13 日調查 發芽數	101 年 2 月 13 日調查 發芽率(%)	101 年 4 月 24 日調查 發芽數	101 年 4 月 24 日調查 發芽率(%)
0	100	84	84.0	92	92.0
40	103	93	90.3	100	97.1
80	101	41	40.6	60	59.4
80	102	39	38.2	53	52.0

表 2-5 接穗經 40 Gy 之 Co^{60} 輻射誘變後之存活率

接穗種類	砧木種類	接穗數量	100 年 12 月 9 日調查		101 年 4 月 24 日調查	
			存活數	存活率(%)	存活數	存活率(%)
台農天王柑	柚類	368	205	55.7	190	51.6
台農天王柑	酸橘	21	11	52.4	5	23.8
EPn241	柚類	329	145	44.1	76	23.1

表 2-6 穴植管經 40 Gy 或 60 Gy 之 Co^{60} 輻射誘變後之存活率

種類	劑量 (Gy)	穴植管數量	100 年 12 月 8 日調查		101 年 4 月 24 日調查	
			存活數	存活率(%)	存活數	存活率(%)
茂谷柑	40	21	21	100.0	21	100.0
	60	14	12	85.7	7	50.0
扁實檸檬	40	7	7	100.0	7	100.0
	60	7	3	42.9	1	14.3
豔陽柑	40	21	21	100.0	20	95.2
	60	14	12	85.7	14	100.0

柑橘品種之砧木試驗 柑橘栽培普遍採用根砧，不同砧木種類在土壤病害、病毒病害之感病性有相當差異，在環境適應性及穗砧親和性亦有所不同，本年度主要調查 12 年生桶柑及椪柑嫁接於 6 至 7 種砧木之果實品質與產量。桶柑產量以粗皮檸檬 (Rough lemon) 每株 160 kg 最高，歷年產量累計以 Troyer 枳橙 (Troyer citrange) 每株 674 kg 最高 (表 2-7)。本年度處理間品質差異主要為果重、橫徑、種子數、果汁率、可溶性固形物含量、含酸量和糖酸比，而在縱徑、皮厚、果瓣數則無顯著差異，粗皮檸檬之可溶性固形物含量 9.3°Brix 和含酸量 0.53%均為處理間最低 (表 2-8)。椪柑果實品質差異主要為果重、橫縱徑、果皮顏色、種子數、果汁率、可溶性固形物含量和糖酸比，而在果瓣數、皮厚、含酸量則無顯著差異，其中 Swingle 枳柚 (Swingle citrumelo) 果實雖較重、較大，但轉色略差、可溶性固形物含量略低；廣東檸檬 (Rangpur lime) 果實略輕、略小，但轉色較佳、可溶性固形物高、糖酸比高。粗皮檸檬除果實較小外，本年度糖酸含量未若往年均偏低 (表 2-9)。

柑桔健康種苗及苗木大小對生產力的影響 本計畫利用柑桔頂梢嫁接技術進行脫毒操作處理，今年獲得脫毒苗計有 30 品種 (系)，共計成活 123 株，其中包含柳橙、紅江橙、安可柑、菲律賓四季桔等優先處理品種 9 品種 (系) 14 株。健化頂梢嫁接苗移植網室等合計有 28 品種 100 株，將可供柑桔原種園及採穗園進一步更新使用。健康苗木大小定植對生產力的影響試驗中，進行一、二年生椪柑及茂谷柑不同容器大小健康種苗移植田間 200 株處理，建立觀察試驗園一處及調查基本生育資料。所調查茂谷柑及椪柑兩品種，發現網室二年生 1、5、10 公升的容器苗木明顯比一年生及三年生苗木生育較快，尤其是網室二年生 5、10 公升苗木似乎較適合第二年柑桔健康種苗移植田間栽培模式上採用。

防曬措施對茂谷柑果實日燒比率及品質之影響 為降低具有枝條頂端結果特性之柑橘品種的日燒果比率，以遮光網、貼紙張及碳酸鈣處理等方式進行夏季防曬，探討各處理對茂谷柑日燒果比率及品質的影響程度。試驗顯示，因國內 8 月至 9 月間位於嘉義地區之茂谷柑果園，瞬間最高氣溫可超過 43℃，尤其在日正當中時，日射量最高可達 900 W/m_2，紫外線值亦可高達 60 W/m_2。在此氣溫高、強日射及高紫外線值之情形下，未進行防曬的果實表面溫度，最高可達 43.7℃，累計至 9 月中僅計算嚴重日燒的受害果率已超過 83%；若以遮光網進行覆蓋，則可使同一試驗期間之果皮表面溫度降至 39.5℃以下；貼紙張可將溫度降至 40.3℃以下，以碳酸鈣處理者，則可使果實表面溫度降至 40.9℃以下。二種處理效果以遮光網為最佳，果皮表面溫度約降低 4.2℃，至 9 月中不分嚴重或輕微之總日燒果率僅約 15%；降溫效果其次為貼紙張者，約可較對照果皮表面溫度降低 3.4℃，但因果實位置隨成熟度而改變時，未貼部位之防曬效果差，故總日燒果率約 62%；塗抹碳酸鈣之降溫效果雖僅有 2.8℃，但因防護範圍廣達全果表面，

表 2-7 砧木對桶柑產量之影響

Rootstock	No. of trees [z]	Yield in 2012 (kg/tree)	Total yield (kg/tree)[y]
Cleopatra	13/13	130.8 bc[x]	597.4 ab
Swigle Citrumelo	16/16	150.3 ab	594.3 b
Rough Lemon	14/14	160.6 a	610.7 ab
Sunki	8/8	119.7 c	479.6 c
Sour Orange	15/8	143.0 abc	537.3 bc
Troyer Citrange	16/16	149.6 ab	674.3 a
Pummelo	15/14	120.0 c	351.0 d

[z] No. of trees: planted/investigated. Trees were planted in 2000 and declined trees were excluded from calculation.
[y] Total was the sum from 2005 to 2012.
[x] Means in the same column followed by the same letter are not different at 5% significant level by LSD test.

表 2-8 砧木對桶柑果實品質之影響 [z]

Rootstock	Fruit weight (g)	Diameter (mm)[y]		No. of segment	Rind thickness (mm)	No. of seed	Juice content (%)	TSS (°Brix)	Acidity (%)	TSS/Acidity
		trans.	longi.							
Cleopatra	252.8± 8.4 ab[x]	81.2±0.9 ab	70.6±1.2 a	10.1±0.1 b	3.9±0.1 a	0.9±0.1 ab	51.4±1.3 ab	9.9±0.2 a	0.62±0.01 b	16.0±0.2 b
Swigle Citrumelo	257.5±13.3 ab	82.3±1.6 ab	69.7±1.0 a	10.5±0.1 a	4.2±0.1 a	0.4±0.1 b	52.8±1.0 a	9.8±0.1 a	0.69±0.02 a	14.3±0.6 cd
Rough Lemon	238.7± 8.0 b	80.4±0.9 b	70.0±1.0 a	10.0±0.1 b	4.2±0.1 a	1.3±0.3 a	47.1±1.6 c	9.3±0.1 b	0.53±0.01 c	17.4±0.2 a
Sunki	256.6±14.3 ab	82.4±1.8 ab	69.7±1.3 a	10.2±0.2 ab	4.1±0.2 a	0.6±0.1 b	51.3±1.0 ab	9.9±0.1 a	0.61±0.01 b	16.3±0.3 ab
Sour Orange	255.6± 6.1 ab	82.4±0.5 ab	69.9±0.7 a	10.3±0.1 ab	4.2±0.1 a	0.5±0.2 b	48.7±1.0 bc	9.8±0.1 a	0.64±0.02 ab	15.3±0.4 bc
Troyer Citrange	252.8±13.9 ab	81.5±1.6 ab	70.5±1.5 a	10.2±0.1 b	3.9±0.1 a	0.9±0.3 ab	51.4±1.4 ab	10.1±0.1 a	0.69±0.02 a	14.6±0.3 cd
Pummelo	273.5±14.2 a	84.3±1.5 a	71.8±1.5 a	10.2±0.1 ab	4.1±0.1 a	0.8±0.4 ab	49.4±1.7 abc	9.6±0.3 ab	0.69±0.02 a	14.0±0.6 d

[z] Trees were palnted in 2000. Fruits were harvested on Jan. 2012. (n=6).
[y] Trans.: transversal; longi: longitudinal.
[x] Data presented are means ± standard error. Means in the same column followed by the same letter are not different at 5% significant level by LSD test.

表 2-9 砧木對椪柑果實品質之影響 [z]

Rootstock	Fruit weight (g)	Diameter (mm)[y]		Rind color	No. of segment	Rind thickness (mm)	No. of seed	Juice content (%)	TSS (°Brix)	Acidity (%)	TSS/ Acidity
		trans.	longi.								
Cleopatra	215.6 bc[x]	79.2 bc	70.2 b	5.3 b	10.2 a	3.6 a	6.2 ab	41.2 a	9.3 ab	0.58 a	16.32 a
Swingle citrumelo	239.9 a	82.8 a	73.6 a	5.3 b	10.1 a	3.7 a	4.8 b	37.1 b	8.4 c	0.60 a	14.02 b
Rough lemon	206.8 c	78.4 c	69.6 b	6.3 ab	10.1 a	3.8 a	5.5 ab	35.0 b	9.3 ab	0.61 a	15.52 ab
Rangpur lime	219.1 bc	79.3 bc	71.0 ab	7.3 a	10.3 a	3.6 a	6.4 a	37.3 b	9.5 a	0.59 a	16.26 a
Sunki	224.4 b	80.7 b	71.3 ab	6.3 ab	10.4 a	3.7 a	4.9 b	37.6 b	9.4 a	0.56 a	16.85 a
Troyer citrange	225.2 ab	80.5 bc	71.3 ab	5.7 b	10.3 a	3.6 a	5.2 ab	35.9 b	8.9 bc	0.55 a	16.33 a

[z] Trees were palnted in 2000. Fruits were harvested on Oct. 2012. (n=6).
[y] Trans.: transversal; longi: longitudinal.
[x] Means in the same column followed by the same letter are not different at 5% significant level by LSD test.

故總日燒果率約 39%。各防曬措施之果實大小及品質雖統計上差異未達 5%統計上顯著水準，然以遮光網防護者有果實較小、可溶性固形物與可滴定酸含量較高之趨勢。

鳳梨育種 育種目標在選育植株小，葉片邊緣無刺，果實大小適中，糖酸度比例高，風味高，品質佳，耐貯運，適合鮮食的品種。本年度育種工作共雜交 6 個組合，105 株 (果)，收穫種子 74,712 粒，經播種後發芽株數為 55,313 株，發芽率為 76.8%。完成 97 年度雜交後代初選 225 株系及歷年雜交實生苗後代培育選拔，選獲優良個體 608 株系。新品系比較試驗中，C85-5-1126 及 C85-6-410 品系的果實果型為圓筒形，可溶性固形物分別為 23.0°Brix 及 24.8°Brix 高於台農 17 號 22.2°Brix，未來可進一步進行區域試驗評估。C77-40-480、C78-4-89、C78-5-127、C83-1-432 及 C83-5-4 等優良品系，分

別於屏東縣高樹鄉及台南市山上區等地進行區域試驗，其中 C83-5-4 品系，果實較小，但可溶性固形物平均高達 17.0°Brix，可滴定酸低 0.41%，糖酸比 41.4，果實具有特殊香氣，可進一步評估命名推廣可能性。優良品系 C65-7-187 平均株高 87.6 公分，葉長 93.0 公分，葉寬 5.8 公分，葉片數 38.0 片。葉先端具微刺，葉緣無刺，葉色濃綠帶暗紫紅色。平均果重 1.76 公斤，果實圓筒形，成熟時果皮黃稍帶橙紅色。果皮薄，花腔 (芽眼) 淺，果肉黃或金黃色，肉質緻密細嫩，纖維中等。糖度平均 17.6°Brix，酸度 0.43%，糖酸比 40.9，風味佳，已於本年度 2 月完成台農 22 號蜜香鳳梨品種權申請。

種苗重量對台農 17 號鳳梨果實品質之影響 不同的栽植期及催花時的植株條件，如植株大小及重量、栽培植株密度與生產的季節等是影響鳳梨產量與品質的因子。一般鳳梨在栽培一年後催花，本試驗為縮短栽培時間，以台農 17 號鳳梨為材料，種植不同種苗重量，分別約為 300-400 g、500-600 g 及 700-800 g，於 100 年 6 月種植，栽植 7 個月後，於 101 年 1 月催花處理，於當年 6 月底果實成熟，在果實重量上以 700-800 g 之大苗所生產的果重較重，為 1,349.6 g；300-400 g 的小苗，果重僅為 1,057.3 g，果實偏小；但在果實品質上，全可溶性固形物含量為 14.3-15.0°Brix，可滴定酸為 0.41- 0.52%，糖酸比為 35.6-37.6，各處理在統計上均無顯著差異 (表 2-10)。另將果實依重量分級，栽培 300-400 及 500-600 g 之種苗，所生產的中、大型果分別佔 34.6 及 55.9%，而 700-800 g 之種苗，則佔 70% (表 2-11)。顯示，為縮短栽培期，於 6 月種植 700-800 g 之大苗，在一般栽培管理下，栽培 7 個月，其果實重量已可達販售標準的大小，若再加強肥培管理，期可提升大型果之比例，提高產量。

母株留存高度對有機鳳梨種苗發育之影響 有機模式生產的鳳梨果園，若採用一般栽培法管理宿期作留存之種苗，易因主期作植株倒伏及種苗數較少等問題，影響宿期作之收益。本年度以主期作 6 月分採果後之母株，於 7 月初進行留存至地面以上 25-30 cm、15-20 cm 及 5-10 cm 等 3 種不同程度之除葉處理，探討其對宿期作種苗培育效率及新植株發育之影響，並與一般有機栽培者之留苗方式進行比較。除葉後針對單一母株平均可萌芽數量、可採收苗數及當期培育之新株之抽穗率等進行調查，試驗顯示：留存至地面以上 25-30 cm 者，顯著較對照者萌生更多芽苗，而留存至地面以上 15-20 cm 者，可萌芽數量與對照者無差異，至於僅留存至地面以上 5- 10 cm 者，則幾乎喪失萌生芽苗之能力。進一步以相同除葉程度處理，探討採果後繁殖種苗用之母株留存高度，並以處理後 9 個月內種苗能發育達可供栽植之大小者，計為可採收種苗數。試驗顯示：除葉處理後之可採收苗數皆顯著低於對照者，而僅留存至地面以上 5-10 cm 高度者，無法生產可供種植用之種苗。最後，主期作母株除葉至地面以上 25-30 cm 者，與對照者之宿期作抽穗率相當 (表 2-12)，然因經過除葉處理後，新植株不易發生倒伏，故可較對照者略為增加果實之重量。

表 2-10　種苗重量對台農 17 鳳梨果實品質之影響

種苗重量 (g)	全果重 (g)	全可溶性固形物 (°Brix)	可滴定酸 (%)	糖酸比 (B/A)
300-400	1057.3	14.3	0.52	35.6
500-600	1227.8	14.5	0.40	37.6
700-800	1349.6	15.0	0.41	37.6
LSD 0.05	117.3	0.73	0.27	4.73

表 2-11　種苗重量對台農 17 號鳳梨果實大小之影響

種苗重量 (g)	特小型果[z] (%)	小型果 (%)	中型果 (%)	大型果 (%)	特大型果 (%)
300-400	31.2	34.2	30.6	4.0	0.0
500-600	8.1	36.0	48.5	7.4	0.0
700-800	0.0	25.5	51.4	19.3	2.6

[z] 果實重量分級：特小型果果重＜900 g，小型果果重介於 900 至 1,200 g，中型果果重介於 1,200 至 1,500 g，大型果果重介於 1,500 至 1,800 g，特大果果重>1,800 g。

表 2-12　母株留存高度對有機鳳梨宿期作種苗發育及抽穗力之影響 [z]

母株留存高度	平均單株可萌芽數 (株)	平均單株可採收苗數 (株)	宿期作植株自然抽穗率 (%)
25-30 cm	4.6 a	2.1 b	50.0 a
15-20 cm	3.1 b	2.1 b	6.7 b
5-10 cm	1.6 c	0.0 c	0.0 b
CK	3.5 b	3.2 a	50.0 a

[z] 表中各數據為 30 株之平均。同一欄英文字母不同者，表示經 LSD 最小顯著差異性測驗各處理間差異達 5%統計上顯著水準。

酪梨品種改良與白柿開發利用　為育成適合台灣地區栽培的酪梨，選育不同成熟期、高品質、高油分及耐根腐病砧木之品種及開發白柿新興果樹，調查其生育特性及果實品質。酪梨品種改良是由國外引進的商業品種及收集之品系，進行開放授粉，選拔優良特性之果實，調查實生品種之產量、粗脂肪、味道、成熟期及果實性狀等特性。調查 11 個實生品系之結果特性 (表 2-13)，鮮重以 84O24G 最重為 589.7 g；果長以 Nws1b4 最長，為 19.5 cm；果寬以 Nws1c10 及 84O24 G 最寬，均達 9.6 cm；果肉率以 Nws1b4 最高，為 83.0%；粗脂肪率以 Ws1s8 及 Ws2e29 較高，為 21.5 及 22.7%。其中 Nws1c1、Nws1c3、Nws1c10 及 Nws1i4 等 4 品系之果肉率及粗脂肪率分別皆在 73%及 11%以上，值得繼續評估。在白柿實生品系中，鮮重以 WS2B2 及 WS3F14 二品系之鮮重較重，分別為 171.0 及 154.6 g，果肉率以 WS3F14 較高，達 86.88 %，可溶性固形物以 WS2B2、WS2F14 及 WS3F14 較高，為 16.0～18.0°Brix，其中以 WS3F14 品系表現較佳，極具有發展成新品種之潛力 (表 2-14)。

木瓜新品種台農 10 號 (橙寶) 之育成　台農 10 號ー橙寶 (圖 5) 為本所鳳山分所執行芒果、木瓜品種選育計畫之研發成果，本品系以收集自中國大陸嶺南地區之木瓜品系經自交分離 5 代之 961031-02 品系為母本，以日昇與蘇魯雜交後代選優純化品系 981005-02 為父本之一代雜交種。經過 2009 年田間選拔及無性繁殖，2010 年、2011 年及 2012 年的田間調查與比較試驗。本品系之果實外觀與現有經濟栽培品種有明顯區別，本品系生育旺盛，生長勢較台農 2 號旺盛 (圖 6)，果肉顏色為橙黃色、兩性株果實呈梨形，味甜芳香，肉質細緻，水分含量較台農 2 號高，口感甚佳，夏期果可溶性固形物約 13-15°Brix，冬期果約 11-13°Brix。果實後熟速度較慢，貯運性較佳，對紅蜘蛛耐受性強 (表 2-15)，適合溫室內栽培。本品系果實大小、栽培方式及產量與現有栽培品種近似，果肉色與口感佳，具有經濟栽培潛力。

番石榴品種選育　本年度調查非更年型綠皮紅肉地方品種 1 種及菲律賓引進之綠皮白肉非更年型 guapple 品種實生品系 5 種，結果顯示紅肉品種夏季果實平均可溶性固形物僅 8.4°Brix，風味不佳。其紅色果肉隨果實成熟度增加而加深，冬期果果肉顏色較夏期果為深。紅肉品種雨季腐果率極高，本年度降雨天數多，腐果率嚴重者達八、九成，已有果農陸續放棄栽種。引進的 guapple 實生品系平均果重 53 公克以上，屬大果型，平均可溶性固形物以 guapple-3 的 10°Brix 為最高，其它品系介於 7.8-8.8°Brix，果肉質地脆但風味不佳。

本年度持續調查以珍珠拔為母本，水晶拔、M3、M4、36-5、37-12 等無籽品種 (系) 及模里西斯為父本進行雜交之後代，歷年選出之較優品系，本年度平均果重介於 201.7-294.4 公克，屬中小果，平均果肉厚度除 99-147 品系為 18.2 mm 外，其餘品系均達 20 mm 以上，平均可溶性固形物以 1023 品系的 12.8°Brix 為最高。整體風味以 800、822、1015、1023、1031 五個品系較佳，果肉質地細緻，但果肉脆度不及水晶拔。

番石榴立枯病病圃已定植白拔實生苗 1,252 株，66-90 實生苗 74 株，帝王拔高壓苗 44 株，少籽品系 44 株，本年度自然感染立枯病之病株數分別為 73、1、0、3 株。本年度已確認番石榴立枯病病原菌亦可經由土壤傳播，後續試驗擬以帶菌土進行接種篩選。

楊桃與紅龍果品種選育與改良　為提升台灣楊桃果實品質，拓展楊桃的外銷事業，本試驗以選育大果、豐產、糖度高、酸度低、硬度高、低草酸含量與耐貯運、低溫冷藏楊桃為目標。試驗以雜交育種、實生選拔等育種方法進行。自去 (100) 年種植的雜交後代當中，初選 1-7、3-3、8-7、8-10 等 4 個品系，並先行淘汰帶澀味且酸的 1-8、4-3、7-2、7-5、8-1 等品系另行改接其它雜交苗接穗。在實生選拔方面由 350 株實生苗中，初選出 6 株實生單株，繼續進行品系比較試驗。除此之外 41-18 與 29-10 等品

表 2-13　101 年酪梨實生品系果實品質

品　系	鮮重 (g)	後熟重 (g)	果長 (cm)	果 寬 (cm)	皮厚 (cm)	果肉率 (%)	粗脂肪率 (%)	採樣期 (年/月/日)
Nws1b4	470.0	368.8	19.5	8.1	0.62	83.0	7.4	8/6
Nws1c1	359.5	336.9	12.9	8.2	1.49	73.1	13.3	7/12~8/23
Nws1c3	347.9	326.6	14.5	7.4	0.77	80.7	12.1	7/12~8/29
Nws1c10	566.1	518.5	14.6	9.6	0.67	81.7	11.4	7/12~9/20
Nws1i4	582.8	544.8	16.1	8.9	1.16	74.5	13.0	10/23
Ws1s8	268.7	249.2	11.9	6.9	1.05	76.4	21.5	7/28~8/19
Ws2e29	230.4	209.7	10.1	6.9	0.92	69.0	22.7	2/29
Ws7-2d5	341.2	326.6	13.2	7.6	0.83	78.7	14.0	9/19~11/28
84O24G	589.7	566.1	13.9	9.6	1.52	76.8	9.5	9/12~9/20
76-S-6	370.1	341.0	10.7	8.5	1.64	59.4	14.1	9/12~10/23
76-S-10	365.9	361.5	10.3	8.5	1.86	53.7	8.2	1/10~1/17

表 2-14　101 年白柿實生品系果實品質

品系	鮮重 (g)	後熟重 (g)	果皮厚 (mm)	果肉率 (%)	可溶性固形物 (°Brix)
WS1A5	125.6	118.0	0.14	85.4	14.5
WS2A2	146.2	138.4	0.38	81.9	13.9
WS2B2	171.0	162.4	0.27	81.6	16.0
WS2B8	128.0	122.7	0.12	81.9	13.7
WS2F14	135.1	127.0	0.17	84.0	17.3
WS3D20	121.8	116.3	0.16	82.5	12.2
WS3F14	154.6	143.1	0.31	86.9	18.0

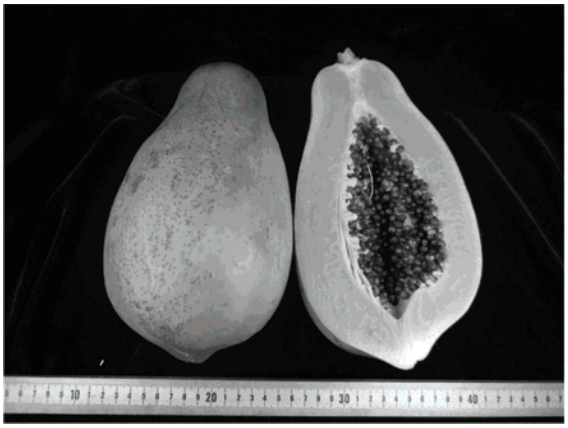


圖 5　木瓜台農 10 號，果肉橙黃色。

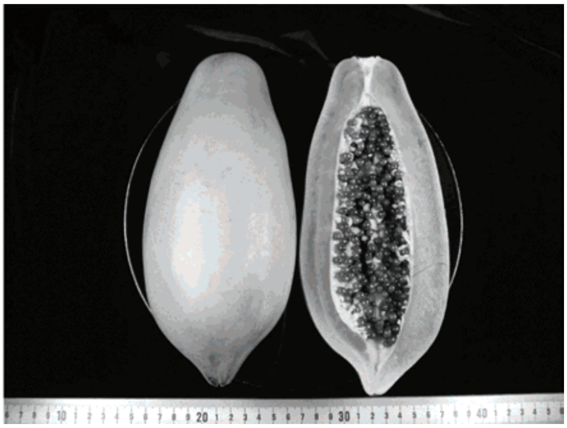


圖 6　木瓜台農 2 號，果肉紅色。

表 2-15　台農 10 號與台農 2 號木瓜紅蜘蛛受害程度 [z]

品　　種	紅蜘蛛為害等級
台農 10 號	6.8±1.75
台農 2 號	2.1±0.99

[z] 依木瓜葉片受害嚴重程度分成 1-10 級，數字愈大表示受害越嚴重。調查期間：2012 年 7 月。調查株數：10 株。

系目前亦在產地進行區域試植觀察，待進行生產效益評估後提出品種權申請。

另為改進紅龍果現有栽培品種的缺點，改進現有栽培種果實糖度低、帶草腥味，性狀不整齊，管理不方便等缺失，本計畫以選育黃皮大果無刺或少刺的黃龍果新品種與耐貯運的大果紅皮紅肉優質

紅龍果新品種為目標。本年度共計培育與芽接紅龍果雜交苗 1,000 個以上品系。另觀察與培育 99-100 年度初選的黃皮 (4-12-5) 、紅皮 (3-4-5) 、粉紅肉 (98-3) 及 9-10-7 (紅皮短鱗) 等品系 (表 2-16)，有待繼續觀察其自花授粉能力，評估其推廣栽培價值。另調查紅龍果前年嫁接的品系之果實品質與進行性狀評估，新舊園區共計調查 205 株開花結果品系，紅龍果舊園區自 52 株已開花結果品系中，初選果心糖度 18°Brix 以上之品系 9 個，包括 1-3-1、2-4-4 、2-11-3、2-15-7、3-8-4、3-16-2、4-18-3、5-3-6、9-16-7，新園區自 153 株系中初選 21-3-5、21-9-6、21-8-4、21-9-5、20-3-2 等品系，兩區有待繼續觀察其商業栽培潛力。

番荔枝品種選育 因台灣夏季番荔枝與鳳梨釋迦裂果率偏高，果農收益受限。鳳山分所著手進行夏期不易裂果之番荔枝品系選育，使用雜交方式進行實生選育。已初步篩選出 86-實-12、86-1-5、89-7-3、86-實-12、86-M-10 等具特殊性狀之優良品系。其中 86-M-10 品系於多年觀察發現具有夏期果不易裂果之特性。經分子檢定推估應為種間雜交種，將以台農 3 號 (綠冠釋迦) 名稱提出品種權申請。另於雜交實生苗中選育 7 個夏期不易裂果之中大果品系，有待後續評估產業取代性以及冬期果品質。

新興熱帶果樹開發與區域試作 本計畫利用引種，引進國外已商業栽培的熱帶樹種或新品種，進行適應性觀察與評估，並發其利用價值，提供農民選種果樹上的參考。結果包括：1.山竹：開花期自 2 月初~3 月中旬，較前年開花量少 50%，並有 1 株未開花，可能受初春綿雨不斷的影響，有落花的情形。2.榴槤蜜開花習性及結果率、病蟲為害情形之調查：今年榴槤蜜的開花期延遲 1 個半月 (5 月底來花)，83 年引進栽植者已全部結果，其中 2-3、3-6 等品系均超過 100 果/株 (表 2-17)。另於初鹿、六龜兩地進行區域試驗，其中初鹿試區受天秤颱風影響受損嚴重，已進行補植；六龜試區植 168 株已結果 115 株 (69%) (七年生)，結實情形頗佳。3.紅毛丹開花習性及結果：調查鳳山分所之紅毛丹品系已開花結果品系計 27 株，其中 17 株為雌株，10 株為雄株；並初選黃毛丹 3-1 及紅毛丹 8-2 兩品系，另於高樹等產地蒐集離核品系計 10 株，已進行品系比較試驗與區域試作。4.培育新引進果樹種類與品種：本年度新植馬米杏、巴西莓櫚、卡姆卡姆等果樹各 1 株，觀察其在台灣南部地區的適應性。5.另從東南亞國家陸續引進龍貢、寶爪果、星蘋果等果樹進行試植觀察，其中龍貢也已進入開花結果期，顯示在台灣南部地區可以開花結果，幼年期長達 10 年，結果部位集中於主幹。6.調查甜黃皮果實品質：其幼年期為 3 年，果皮色在未轉褐之前甚酸，完全轉褐之後風味甜酸兼具，糖度 12°Brix，酸度 1.61%。7.整理山竹在台灣的生長適應性於園藝學會年會進行海報展示。

園藝作物野生近緣種地理分佈資訊系統之建立 農用植物遺傳資源之作物野生近緣種泛指栽培作物的原種或遺傳關係較近的野生種，隨著科學化的育種、全球環境變遷及天然棲息地的消失，已使農業用植物遺傳資源的數量急劇衰減，台灣作物野生近緣種也面臨消失的困境，因此利用地理定位系統 (GPS) 標示台灣園藝作物野生近緣種之地理分佈，建立台灣園藝作物野生近緣種之地理分布與特性資訊系統，可提供數位導覽與數位化學習，

表 2-16 紅龍果初選品系之果實品質分析 **調查年度：**101 年 7～10 月

項目 品系代號	果重 (g)	果萼直徑 (cm)	果萼深度 (cm)	果心糖度 (°Brix)	全果糖度 (°Brix)	酸度 (%)	肉 色	備 註
4-12-5	90.5	2.2	0.7	18.0±0.8	15.0	0.11	白 肉	黃皮且無刺
3-4-5	428.5	2.2	2.0	19.4±0.6	12.5	0.17	紅 肉	紅皮綠鱗
9-10-7	421.5	4.4	1.8	19.6±0.8	13.0	0.25	紅 肉	紅皮短鱗
98-3	432.5	3.2	1.0	20.2±0.6	13.6	0.21	粉紅肉	紅皮

表 2-17 榴槤蜜各品系果實品質調查表 **調查年度：**101 年

品系別	果重	果長	果 周	糖度(°Brix)	果肉數	種子重	果肉重	肉色
黃妃	3,000	29.8	44.0	27.5	89	596	1303	黃
紅蜜	2,173	28.0	44.8	29.5~30.0	41	443	590	橙黃
焦核	1,710	26.7	39.8	27.2~30.0	24	123	444	橙黃
2-3	1,820	24.0	37.5	30.0	31	242	718	金黃

及有助於生物遺傳資源之永續利用與保育用。101 年度完成園藝作物野生近緣種地理分佈資訊系統網頁建置，完成台灣園藝作物野生近緣種地理分佈之標示累計 44 科 201 種 3,124 份與生態系統圖建置。包括桑科蘭嶼麵包樹等 3 種 24 份、馬齒莧科毛馬齒莧等 3 種 18 份、莧科凹葉莧等 6 種 36 份、落葵科落葵 1 種 4 份、豆科濱豇豆等 6 種 9 份、芸香科台灣香檬等 12 種 44 份、漆樹科黃連木 1 種 67 份、秋海棠科巒大秋海棠等 13 種 69 份、杜英科腺葉杜英等 5 種 28 份、葫蘆科木鱉子等 2 種 17 份、桃金孃科蘭嶼赤楠等 8 種 43 份、菱科台灣菱等 2 種 11 份、柿樹科蘭嶼柿等 10 種 10 份、旋花科紅花野牽牛等 14 種 63 份、茄科羊不食等 7 種 11 份、胡桃科野核桃 1 種 8 份、獼猴桃科台灣獼猴桃等 2 種 7 份、石竹科玉山石竹 1 種 1 份、金絲桃科蘭嶼福木 3 種 3 份、葡萄科細本葡萄等 4 種 4 份、薔薇科台灣蘋果等 12 種 33 份地理分佈之標示與生態系統圖建置。

蔬菜

東方型甜瓜雜交新品系之評估　本年度東方型甜瓜雜交新品系評估試驗，主要目的為針對消費市場需求育成優質新品種。以本所育成之高世代 (自交 6 代以上) 東方型甜瓜 (綠皮梨形) 自交系為試驗材料，共計 9 個品系進行半互交，生產包括 T12209 等 35 個雜交品系為試驗材料，田間按順序排列法栽培，每雜交品系種植 20-30 株，分別定植於露天田間 (匍匐式栽培) 及隔離網室 (直立式栽培)，以評估觀察各試驗材料。根據調查結果顯示，於露天匍地式栽培模式下，雜交品系之平均單果重介於 296-1,110 g，可分為小型果 (200-350 g) 、中型果 (350-700 g) 及大型果 (700 g 以上) 三類；果型則可分為梨型及圓形兩種；大部分品系屬於中型果，通常果實越大、果肉厚度越厚；平均糖度為 6.0-12.8°Brix。於網室直立式栽培模式下，果實均較露天匍地式栽培為大，平均單果重為 386-1,136 g，果實糖度也較露天匍地式栽培高，平均糖度為 8.4-15.0°Brix。由各雜交品系園藝性狀評估結果，並與對照品種‘銀輝’與‘嘉玉’比較，依據植株生長勢、對逆境適應性、果實大小與形狀、果皮顏色、果肉甜度等因子，篩選 T12211、T12215、T12220、T12222、T12231、T12233、T12234、T12235、T12237、T12238、T12240 及 T12241 等 12 個品系較具潛力 (表 2-18)，將於下期作進行品系比較試驗。

花胡瓜抗白粉病回交育種　為改良花胡瓜對白粉病之抗性，利用抗白粉病的以色列品種當貢獻親以回交自交交替法轉移特性至日系類型的花胡瓜品系，由於貢獻親相較於台灣市場消費習慣該品系具有果實短、果實表面具皺溝、果肉質地軟而不脆等缺點，因此本年度於 BC_2F_2 分離世代選拔平均果長大於 18 cm 的品系持續進行回交育種，各品系果實調查性狀如表 2-19 所示，在選獲的 28 個品系中，平均果長介於 18.5～23.9 cm 之間，試驗中果長大於 22cm 的品系有 13 個，約佔總選拔品系之 46%，對照品種‘626’為目前台灣南部農民普遍栽培之商業品種，其果長約 23.5 cm，本試驗中僅 12-56 一個品系之 23.9 cm 略高於該對照，未來隨著回交世代之增加應能選獲更多果實較長的品系。白粉病抗病性評估結果顯示各家系其最抗單株間有懸殊之差異，其中 12-65 及 12-66 品系完全無病徵而被評為抗病等級 0，但也有品系極感病如 12-36 及 12-75 抗病等級被評為 8 (表 2-19)，對照品種‘夏の輝’一般認定為較耐病的日系品種，在本試驗中其抗病等級 3 應屬中抗，若以該對照為標準則於本試驗中可選拔出 14 個品系抗性優於對照，約佔總選拔品系之 50%，整體而言本計畫回交育種已具顯著成效，而品系內之最抗病單株已與輪迴親回交並獲得 BC_3F_1 世代後裔。

苦瓜新品種台農 7 號　苦瓜台農 7 號 (圖 7) 是利用具有耐熱特性之‘里港短果苦瓜’與本分所先前育成的‘鳳試-036’進行雜交的一代雜交種，歷經多年的培育，選育出具耐熱性強、果實大小適中，適合夏季生產之苦瓜新品種台農 7 號。此一品種為不用套袋果實即呈珍珠白色且具光澤，植株在採收後約 1 個半月的中後期，生長勢與產量仍維持穩定。果實大小適中，平均果重為 450～600 公克，適合小家庭一餐食用量，果形呈紡錘型，果色為白色，果實外觀符合消費者需求。果肉細緻，口感較一般商業品種佳。對高溫耐受性較一般商業品種為佳，適合夏季栽培。

抗病耐逆境甜椒與苦瓜根砧品系之育成及番椒設施養液栽培週年生產模式之建立　為篩選適合作為甜椒嫁接砧木之辣椒品種，進行辣椒青枯病抗病性檢定，本試驗進行辣椒抗青枯病抗病性檢定，由 96 個辣椒品種 (系) 中選出具發病指數低且存活率高者計有 12-508、.12-520、12-521、12-541、12-542、12-543、12-561、12-567、12-568、12-575、12-592、12-596、12-598、12-599、12-600、12- 606、12-607、12-609 及 12-610 等 19 個優良品 (系)

表 2-18　東方型甜瓜雜交組合果實園藝性狀 z

雜交品系	露天匍地式栽培					網室直立式栽培				
	果重 (g)	果寬 (cm)	果長 (cm)	肉厚 (cm)	糖度 (cm)	果重 (g)	果寬 (cm)	果長 (cm)	肉厚 (cm)	糖度 (cm)
T12211	460.0	10.0	9.5	1.9	8.3	746.0	11.9	11.3	2.2	13.5
T12215	556.0	10.6	9.7	2.1	8.9	616.0	11.0	10.5	2.0	12.7
T12220	548.0	10.6	9.7	2.1	10.4	526.0	10.4	9.3	1.9	13.5
T12222	508.0	10.7	9.7	2.0	12.4	636.0	11.1	11.1	1.9	10.7
T12231	340.0	8.9	8.0	1.7	9.8	506.0	10.2	9.7	1.9	13.4
T12233	428.0	9.7	8.4	1.9	11.6	484.0	10.0	9.5	1.7	15.0
T12234	636.0	10.9	10.6	2.3	11.1	562.0	10.5	9.9	1.9	12.9
T12235	332.0	9.0	8.2	1.8	12.4	442.0	9.7	9.3	1.7	14.9
T12237	296.0	8.9	7.5	1.9	12.5	470.0	10.0	9.1	1.8	14.4
T12238	490.0	10.0	8.9	2.0	12.1	498.0	10.3	9.4	1.9	14.4
T12240	404.0	9.6	8.3	1.7	12.6	386.0	9.4	8.6	1.6	13.7
T12241	520.0	10.5	9.2	2.0	12.8	444.0	10.1	9.5	1.9	14.2
銀輝	360.0	9.8	8.2	1.5	10.8	424.0	9.9	8.7	1.6	12.5
嘉玉	496.0	10.7	8.8	2.0	10.2	468.0	10.3	8.9	2.1	12.3

z 每品系逢機調查 10 個果實。

表 2-19　花胡瓜回交 BC_2F_2 世代果實性狀及品系內獲選單株白粉病抗性調查

品系編號	果長 (cm)	果寬 (cm)	果重 (g)	雌性度 (%)	白粉病抗性 z
12-56	23.9	3.0	118	57	2
12-87	23.0	3.0	114	70	7
12-74	22.9	2.9	136	67	7
12-19	22.9	2.5	77	44	2
12-35	22.7	3.2	138	96	2
12-50	22.6	2.9	111	86	1
12-73	22.6	3.0	123	78	5
12-37	22.4	2.4	99	100	6
12-23	22.3	2.7	86	67	5
12-36	22.3	2.6	105	100	8
12-66	22.2	3.1	116	99	0
12-44	22.1	3.1	122	68	1
12-75	22.0	3.1	122	92	8
12-68	21.9	3.2	116	95	3
12-20	21.9	3.2	122	58	1
12-86	21.6	3.2	118	98	4
12-69	21.5	3.1	110	100	2
12-33	21.3	3.2	115	100	1
12-38	21.1	2.9	112	100	3
12-22	21.0	2.9	95	45	4
12-29	20.9	2.8	105	100	1
12-85	20.9	3.1	106	100	7
12-65	20.8	3.1	111	100	0
12-76	20.7	2.9	107	100	4
12-70	20.6	3.2	125	100	2
12-55	20.5	3.0	121	95	1
12-60	20.0	3.0	112	100	3
12-57	18.5	3.1	102	100	2
626	23.5	3.1	128	55	5
夏の輝	20.9	2.7	94	66	3

z 抗病性等級介於 0～9 (0 為最抗且無病徵，9 為最感)。

圖 7　苦瓜台農 7 號果形外觀。

(表 2-20)，可作為嫁接甜椒的抗病根砧。為篩選適合作為苦瓜嫁接砧木之苦瓜品種，進行苦瓜萎凋病抗病性檢定，試驗結果顯示，編號 11-3460 品系對苦瓜萎凋病菌株 Fm-7012 之抗病性最強，其罹病度為 5.3%，罹病率 8.0%，對苦瓜萎凋病屬於抗病等級 (表 2-21)。其餘 10 個苦瓜品種 (系) 對萎凋病 Fm-7012 菌株之抗病性較弱，其罹病度及罹病率均高於 50%，屬於感病的苦瓜品種。辣椒設施離土養液栽培果實園藝性狀之結果顯示，六個辣椒品種在相同養液栽培下之果實園藝性狀有很大差異，由表 2-22 和表 2-23 顯示，菁菁品種之果長、果徑及果重最大，且高出其他品種甚多，而日本朝天椒之果長及果重最小，其餘 4 個品種之果長、果徑及果重差異較小。在著果率方面，以日本朝天椒著果率最佳 (達 39%)，萬家香品種最差 (僅 20%)。其餘品種在 27～32%之間。在產量方面，以菁菁品種產量最高，其次為阿妹品種，萬家香和日本朝天椒產量最低。在辣味方面，青龍品種為不辣品種、菁菁品種微辣、生生 193 和萬家香品種中辣、阿妹和日本朝天椒為強辣品種。

表 2-20　辣椒青枯病抗病性檢定-存活率分群

存活率 (%)	數量	品種編號
0-50	77	501.503.504.505.506.509.510.512.513.514.515.517.530.531.532.533.534.535.536.537.538.539.540.544.545.546.547.548.549.550.551.552.553.554.555.556.557.558.559.560.562.563.564.565.566.569.570.571.572.573.574.576.577.578.579.580.581.582.583.584.585.586.587.588.589.590.591.593.594.595.597.601.602.603.604.605.608.
50-100	19	508.520.521.541.542.543.561.567.568.575.592.596.598.599.600. 606.607.609.610

表 2-21　不同品種苦瓜對苦瓜萎凋病菌 *Fusarium oxysporum* f.sp. *momordicae* Fm-7021 之抗感病性測試 [z]

品系编號	總接種株數	對照組株數	罹病度 (%)[y] Disease severity (%)				罹病率(%) Disease incidence (%)			
			7	14	21	28	7	14	21	28
11-3453	10	4	0	23.3	90.0	90.0	0	60.0	90.0	90.0
11-3454	20	4	0	6.7	56.7	68.3	0	20.0	70.0	70.0
11-3455	20	4	0	11.7	71.7	85.0	0	35.0	80.0	85.0
11-3456	15	4	0	2.2	37.8	60.0	0	6.7	46.7	66.7
11-3458	16	4	0	6.3	79.2	100.0	0	18.8	93.8	100.0
11-3459	26	4	0	2.6	43.6	71.8	0	7.7	50.0	73.1
11-3460	25	4	0	0.0	2.7	5.3	0	0.0	4.0	8.0
11-3462	5	4	0	33.3	93.3	93.3	0	60.0	100.0	100.0
11-3465	2	1	0	0.0	16.7	100.0	0	0.0	50.0	100.0
11-3469	6	4	0	11.1	72.2	100.0	0	33.3	83.3	100.0
11-3470	12	4	0	13.9	94.4	100.0	0	41.7	100.0	100.0

[z] 接種後至於 30℃定溫箱中，每日給予 12 小時光照，每七天記錄一次發病情形。

1. Disease severity (%) = $((0\times n_0+1\times n_1+2\times n_2+3\times n_3)/N\times3)\times100$. n_0–n_3：各級罹病株數；N：總植株數. n_0：無病徵；n_1：葉脈黃化；n_2：葉脈黃化、萎凋，葉片焦黃占全株 50%以下；n_3：葉脈黃化、萎凋，葉片焦黃占全株 50%以上。
2. Disease incidence (%) = (no. of the disease plants/no. of total plants)×100。

[y] 病原菌濃度：約 1×10^4 cfu ml^{-1} soil。

表 2-22　辣椒設施離土養液栽培果實園藝性狀之表現 z

品種	果長 (cm)	果徑 (mm)	果重 (g)
青龍	12.78	9.0	10.54
菁菁	23.10	38.6	76.56
生生 193	13.90	10.7	7.48
萬家香	13.50	10.7	6.96
阿妹	14.00	11.9	9.24
日本朝天椒	6.18	9.2	2.20

z 調查時期 101 年 9 月 15 日至 11 月 9 日計 8 週，一週進行 1 次採收與調查。

表 2-23　辣椒設施離土養液栽培果實園藝性狀之表現 z

品種	著果率 (%)	產量 (g/株)	辣味
青龍	27	301	無
菁菁	27	1194	微辣
生生 193	28	262	中辣
萬家香	20	216	中辣
阿妹	32	444	強辣
日本朝天椒	39	220	強辣

z 調查時期 101 年 9 月 15 日至 11 月 9 日計 8 週，一週進行 1 次採收與調查。

建立作物健康管理生產體系及關鍵技術研究－長豇豆　長豇豆健康管理為一門整合知能與技術之綜合農業管理，在兼顧生態和植物保護的前提下，建構農產品安全生產與標準作業流程，由於長豇豆為連續採收作物且常有農藥殘留問題，擬藉由園藝的疏花技術減少農藥殘留在豆莢的機會，在長豇豆採收期間進行間期式花苞摘除，藉此刺激花芽的萌發和花苞的形成，有助於提高豆莢的產量，並配合安全和合理的農藥使用，便可避免農藥殘留在豆莢的機會。試驗結果顯示在採收期間 2 個月內經由每 7 天疏花一次，產量約可增加一成左右，以青皮黑仁為參試材料，在種植株距 40 公分下每 7 天疏花 1 次，可於採收期 2 個月內較不疏花組增加 8% 的產量 (圖 8)，若種植株距為 80 公分時則產量較不疏花組增加 10%，而且疏花後之果莢長度仍可維持莢長 50 公分以上之特級標準。

花椰菜新品種台農 1 號　鳳山分所早年從歐洲引進紫花椰菜，經多年馴化改良選拔，於民國 101 年 7 月 20 日取得花椰菜新品種台農 1 號之品種權，本品種適合台灣平地栽培，具早生之特性，生育日數為 50～60 天，株型直立，花球結球率高、花球緊密、花蕾細緻、顏色鮮豔為紫紅色，採收期較集中，平均蕾球重約為 660 公克，適於秋冬季生產，而對照品種 TI-168 平均蕾球重約為 690 公克，雖然較花椰菜台農 1 號花球為重，但其花球形成時間較晚，需 80～90 天，屬晚生品種，株型高大易倒伏，花蕾粒粗、顏色為暗紫色、著色不均勻且採收期較分散等缺點 (表 2-24)。為評估葉片及芽菜之用途，進行紫花椰菜苗菜抗氧化能力測定。花椰菜台農 1 號在酚類化合物含量、FRAP 還原能力及 TEAC 抗氧化能力均較對照品種為高，而且適口性佳，具有營養好吃特性 (表 2-25)。紫花椰菜色素為花青素，易因低溫不足而轉色不佳，台農 1 號花椰菜耐熱、低溫需求量較少，能在熱帶的南部冬季正常轉色，較其他日本紫花椰菜品種佳 (圖 9)。具花青素的台農 1 號如用常規烹飪，亦如其他紫花椰菜一樣無法保持顏色，經研究縮短水煮時間及微波的烹調方式，可以保持花球顏色 (圖 10)。

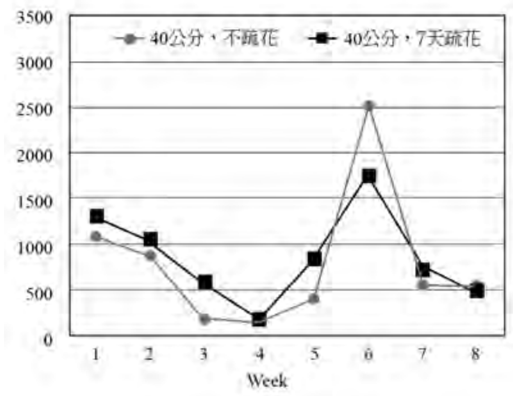


圖 8　長豇豆除花在 40 公分株距之小區產量變化。

花球貯藏試驗方面，花椰菜台農 1 號花球貯藏後 14 天、24 天及 34 天失重率與對照品種沒有顯著差異。因此，花椰菜台農 1 號品質優良且與其他紫花椰菜品種可區別性，可提供消費市場新鮮的選擇。

甘藍抗黑腐病育種 以新收集甘藍種原與前作抗黑腐病生理小種 1 或 4 為材料分別接種黑腐病生理小種 1 或 4，於 2012 年 8 月 17 日與 8 月 21 日分別接種十字花科黑腐病的生理小種 1、生理小種 4，接種後 4 週進行調查，接種株數大於 2 才納入結果，接種結果 F_1 或 S_0 世代無抗生理小種 1 品種，耐病品種 28 種，占供試品種數的 31.1%，抗生理小種 4 有 2 個，耐病品種 28 種，抗耐病品種數占供試品種數的 31.3%，同時耐生理小種 1 與生理小種 4 有 12 個，占供試品種數的 12.5%。F_2 或 S_1 世代抗生理小種 1 品種數 1 個，耐病品種 26 種，占供試品種數的 37.0%，抗生理小種 4 有 2 個，耐病品種 22 種，抗耐病品種數占供試品種數的 34.8%，同時耐生理小種 1 與生理小種 4 有 16 個，占供試品種數的 11.3%。F_3 或 S_2 世代抗生理小種 1 品種數 2 個，耐病品種 7 種，占供試品種數的 45.0%，抗生理小種 4 有 3 個，耐病品種 8 種，抗耐病品種數占供試品種數的 50.0%，同時耐生理小種 1 與生理小種 4 有 5 個，占供試品種數的 11.9%。

圖 9　花椰菜台農 1 號蕾球型態。

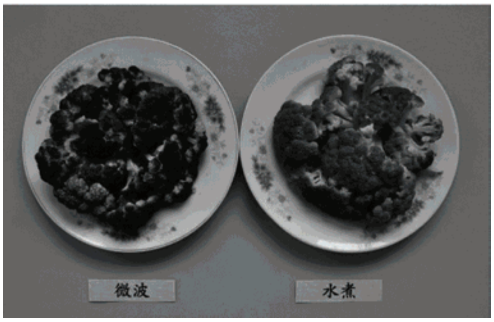


圖 10　花椰菜台農 1 號蕾球不同烹煮方式外觀顏色比較。

表 2-24　花椰菜台農 1 號與‘TI-168’及‘紫雲’花球性狀之調查

參試品系	花球重		花球徑		花球高		蕾肉厚度		蕾枝長	
	平均值 (g)	標準偏差 (sd)	平均值 (cm)	標準偏差 (sd)	平均值 (cm)	標準偏差 (sd)	平均值 (cm)	標準偏差 (sd)	平均值 (cm)	標準偏差 (sd)
台農 1 號	657.1	151.8	18.9	1.7	14.4	2.1	0.82	0.15	7.4	1.5
TI-168	691.8	136.9	19.2	2.3	13.6	2.5	0.61	0.13	4.3	0.5
sd 台農 1 號/ sd TI-168 差異顯著性 z	NS	1.1	NS	0.7	NS	0.8	∗	1.2	∗	3.0
台農 1 號	657.1	151.8	18.9	0.4	14.4	2.1	0.82	0.15	7.4	1.5
紫雲	804.2	310.8	20.5	3.4	17.9	2.5	0.80	0.11	3.3	0.7
sd 台農 1 號/ sd 紫雲 差異顯著性 z	∗	0.5	∗	0.1	∗	0.8	NS	1.4	∗	2.1

z 差異顯著性：40 株調查結果，non-pairing t-test 分析達 5%以上差異顯著水準，以∗表示，NS 表示差異未達 5%顯著水準。

表 2-25　花椰菜苗菜抗氧化能力測定

品種	Vit-C mg %	DPPH EC50 (μL)	T-phenol Mg/ml	FRAP mM %	TEAC mM Trolox
台農 1 號	0.65±0.01 z	541.23±1.77	325.92±0.49	3.44±0.05	3.89±0.18
TI-168	0.46±0.16	517.48±2.24	266.35±0.52	1.79±0.01	2.69±0.04
紫雲	0.65±0.01	521.74±1.05	248.05±1.00	1.88±0.06	0.97±0.01
SP-51	1.30±0.01	521.20±0.30	360.45±0.89	2.46±0.01	4.27±0.03
50 天春夏花椰菜	1.82±0.29	527.81±1.75	343.67±1.65	2.98±0.02	4.14±0.11

z 試驗計算平均值和標準偏差 (n=5)。

甘藍接種結果顯示有部份品種 (系) 同時兼耐目前全世界最主要黑腐病生理小種 1 與 4，F_1 至 F_3 不同世代約占 11-12%，而個別生理小種皆隨代數增加而提高耐病比率，約從 F_1 的 30%提高至 F_3 的 50%，雖然其族群有所差異，但 F_1 與 F_2 分別約有 90 個與 70 個，有一定程度代表性，但選拔至 F_3 世代感病與極感病仍有 50-55%，代表仍需更多世代選拔，未來改進的育種策略為抗病材料的雜

芥菜新品種台農 3 號　台農 3 號芥菜 (圖 11) 於 101 年 7 月 20 日取得品種權。本品種係利用雜交及回交方式，將 TuMV 抗性導入現有葉用芥菜栽培品種而成，中抗蕪菁崁紋病毒病 (TuMV)。株型直立，為開放授粉的固定品種，具晚抽苔之特性，不易因氣溫、環境逆境之影響而發生小株抽苔現象，口感清脆，品質細緻 ，台灣可週年栽培，亦可加工成雪裡紅等風味菜。播種後 30 日左右可以採收，田間廚架壽命較長，往後延伸 10 日左右收穫，其食用口感仍佳。

台農 3 號芥菜接種蕪菁嵌紋病毒，以目視及 ELISA 檢視，發病指數皆低於台農 2 號及對照的小刈與扁甲品種，發病率亦均較台農 2 號、小刈與扁甲低 (表 2-26)。所以，台農 3 號芥菜為中抗蕪菁嵌紋病毒病新品種。

芥菜誘變雄不稔之研究　以台農 2 號芥菜種子為處理材料，原子能委員會核能研究所分別以 0、20、40、60、80、100、120、140、160、180、200 Gy 等 11 種的照射劑量進行 γ 射線處理。照射完成後，每處理各播種 128 粒種子進行發芽評估，並以 0 Gy 及無處理者為對照，總計 1,536 粒種子。由於各項處理之種子發芽率均達 100%，無法判別誘變處理之有效劑量，故僅將 200 Gy 處理之發芽苗移入田間定植，經觀察未發現有變異株產生，因此，汰除部分生育不佳或染病株，保留數株進行自然授粉留種，產生第一代種子。此批種子取 200 粒，經催芽處理，種子萌動後，以 5℃低溫處理 4 週，並移至 72 格穴盤，培養 1 個月後移入田間觀察。在 200 棵植株中，發現一株抽花後花苞呈現白化現象，雄蕊發育

圖 11　「台農 3 號」芥菜植株。

表 2-26　台農 3 號芥菜接種不同 TuMV 發病情形比較

品系	病毒株		發病等級 [z] 0	1	2	3	平均發病指數 (%)	平均發病率 (%)
台農 3 號	GD 株系	平均株數	14.5	3.5	2.0	5.0	30.0	42.0
		比率 (%)	58.0	14.0	8.0	20.0		
	YC5 株系	平均株數	24.0	0.0	1.0	0.0	2.7	4.0
		比率 (%)	96.0	0.0	4.0	0.0		
台農 2 號	GD 株系	平均株數	0.5	0.5	14.5	9.5	77.3	98.0
		比率 (%)	2.0	2.0	58.0	38.0		
	YC5 株系	平均株數	1.0	9.5	8.5	6.0	59.3	96.0
		比率 (%)	4.0	38.0	34.0	24.0		
扁甲芥菜 (CK)	GD 株系	平均株數	0.0	0.0	0.5	24.5	99.3	100.0
		比率 (%)	0.0	0.0	2.0	98.0		
	YC5 株系	平均株數	3.5	4.5	10.0	7.0	60.7	86.0
		比率 (%)	14.0	18.0	40.0	28.0		
小刈 (CK)	GD 株系	平均株數	0.0	0.0	2.5	22.5	96.7	100.0
		比率 (%)	0.0	0.0	10.0	90.0		
	YC5 株系	平均株數	1.5	7.0	8.0	8.5	64.7	94.0
		比率 (%)	6.0	28.0	32.0	34.0		

[z] 發病等級：0 級 (正常生長無病徵) 、1 級 (病徵輕微) 、2 級 (葉片明顯嵌紋生長不佳) 、3 級 (植株死亡)。

呈萎縮狀，部分柱頭畸形 (圖 12、圖 13)，進行自交及蕾期授粉或兄妹交，以期保留第二代種子，於明年度進行後代觀察與選拔。

以劑量 0.0、1.0、2.0、5.0、10 mM 之疊氮化鈉誘變處理，發現處理後發芽時間延遲，且濃度越高發芽情況越差，10 mM 處理者，播種後 2 天發芽率僅 1%，播後 6 天發芽率回升為 34%，未處理者播後 2 天之發芽率已達 93%，0 mM 處理者也有 85% 之發芽率，播後 6 天二者均則達 100%發芽率 (表 2-27)，故選擇 10 mM 疊氮化鈉誘變處理之苗株移入田間定植。田間栽培經觀察並未發現有變異株產生，因此，汰除部分生育不佳或染病株，保留數株進行自然授粉留種，產生第一代種子留待明年後續試驗用。

莧菜苗菜低硝酸鹽品種篩選　葉菜類是最容易累積硝酸鹽的蔬菜種類，一般市售的葉菜類，如白菜、空心菜及菠菜等，其硝酸鹽含量常超過 5,000 ppm，而大量施用氮肥則是導致高硝酸鹽的主因。因施用氮肥最容易表現肥效，而達到增產之效益，因此農民多喜好大量使用含氮肥高的肥料 (包括有機肥及化肥)。歐盟在 2006 年公告修訂蔬菜中硝酸鹽之最大限量標準為新鮮萵苣每公斤 2,500-4,500 ppm，結球萵苣每公斤 2,000-2,500 ppm，依季節及栽培方式不同而有不同限量標準。本試驗擬篩選低硝酸鹽含量之苗菜種類及品種，建立高品質低硝酸鹽苗菜的生產技術，減少對環境生態的污染，提供消費者安全優質的苗菜。

本試驗收集市售商業栽培品種之莧菜，進行低硝酸鹽含量之苗菜品種篩選。採用介質耕栽培，以培養液供給養分及水分，氮源濃度為 NO_3-N 6 mM。在參試 10 個品種中，分析莧菜植株之硝酸鹽含量春作試驗結果為 3,433-4,627 ppm，夏作試驗為 4,075-6,775 ppm，小區產量則以軟枝青白杏-新社、白莧-自採、紅莧 04-110、特白杏-新社及紅莧-農利等 5 品種較高。在兼顧低硝酸鹽含量及高產量的標準下，初步選出 3 個硝酸鹽含量較低品種，分別為白莧-新裕森、軟枝青白杏-新社及紅杏四點金-新社 (表 2-28)。調控養液供給之方式，可降低蔬菜硝酸鹽含量，但可能造成產量部分降低，若以減緩環境污染之壓力為前提，而能兼顧農民收益為佳。

提高夏季蕹菜生長速度之研究　進行 5 個蕹菜商業品種的種子滲調試驗，其中以德城 2 號及竹葉青骨蕹菜 2 個品種，浸種 24 小時後，其種子發芽率較高，吸水重量亦較重。進一步以入選 2 個蕹菜品種為參試品種，分別浸種 12、16、20 及 24 小時處理，比較上述 2 品種的種子發芽率及定植後

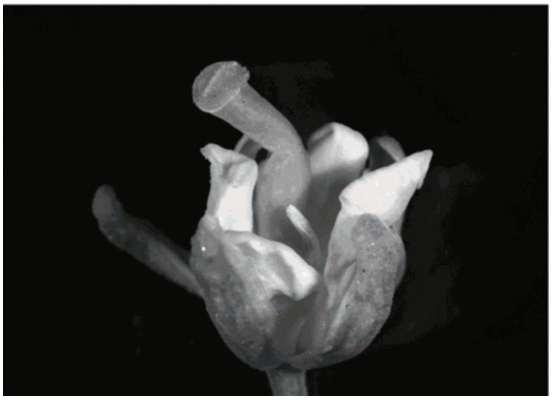


圖 12　以 γ 射線 200 Gy 處理產生雄不稔現象之芥菜花。

圖 13　芥菜正常花花藥含花粉粒。

表 2-27　疊氮化鈉誘變處理不同濃度間種子萌芽情形

疊氮化鈉誘變處理	播後 2 天發芽率 (%)	播後 6 天發芽率 (%)
無處理	93	100
0 mM	85	100
1 mM	25	27
2 mM	13	18
5 mM	13	44
10 mM	1	34

表 2-28　不同品種及期作莧菜苗菜硝酸鹽含量及園藝特性比較 [y]

品　　種	硝酸鹽含量 (ppm)		小區產量 (g)	
	春作 [z]	夏作	春作	夏作
1.白莧-新裕森	3,980	4,720	703	679
2.紅莧-新裕森	4,627	5,385	948	660
3.軟枝青白杏-新社	3,787	5,185	987	785
4.新品系紅莧 04-110	3,960	5,665	1,072	731
5.特白杏-新社	3,487	5,310	657	717
6.大紅杏-新社	3,793	5,395	680	610
7.白莧-農利	4,073	4,075	562	378
8.紅莧-農利	3,967	6,775	1,000	709
9.白莧-自採	3,433	5,705	922	773
10.紅杏四點金-新社	3,547	4,970	974	600

[z] 春作：100.05.26 播種，100.06.22 採收；夏作：100. 07.19 播種，100. 08.10 採收。
[y] 小區面積 0.45 m×1.8 m＝0.81 m^2。

植株地上部重量之差異，結果顯示，竹葉青梗蘿菜植株地上部重量為 11.0 克，較德城 2 號之 6.9 克重 4.1 克 (表 2-29)，發芽率為 85.3%，較德城 2 號之 78.7%高 6.6%。浸種 16 小時處理其發芽率分別為 85.3%及 90.0%，較浸種 24 小時的 78.7%及 85.3%為高 (表 2-30) ；定植後 13 天植株地上部重量也較其他浸種時間處理為重 (表 2-31)。德城 2 號蘿菜分別施用 1,000 倍百特肥、300 倍發酵液及混合 1,000 倍百特肥加 500 倍發酵液等三種處理，比較其株高、地上部重及 SPAD 值，試驗結果顯示，地上部重分別為 68.0、57.2 及 74.2 克，其中以混合 1,000 倍百特肥加發酵液處理之地上部較重；SPAD 值及株高差異皆不大 (表 2-32)。田間試驗分別於葉菜類重要產區屏東玉成里及鳳山分所進行。以屏東蘿菜及竹葉青梗蘿菜為供試品種，3 個試驗處理分別為 A：屏東蘿菜及農戶慣行施肥方法、B：屏東蘿菜及鳳山分所配製養液及 C：竹葉青梗蘿菜及鳳山分所配製養液。蘿菜撒播後第 15 天，進行植株性狀調查。結果得知：浸種處理之種子發芽數較高，也較一致。C 處理在單位面積換算產量為 68.0 公噸/公頃，較 B 處理之 56.0 公噸/公頃增加 12.0 公噸/公頃。C 處理株高為 34.7 公分較 A 處理之 32.2 公分增加 2.5 公分。3 種處理之植株單株重及 SPAD 值沒有差異 (表 2-33)。鳳山分所田間試驗結果得知：浸種處理之種子發芽數約增加 1 至 2 成，也較一致。C 處理在單位面積換算產量為 52.0 公噸/公頃，較 B 處理之 34.0 公噸/公頃增加 18.0 公噸/公頃。3 種處理之植株單株重及 SPAD 值沒有差異 (表 2-34)。蘿菜生育時期配合養液的營養管理栽培方式及搭設固定網，可達到蘿菜快速生長及增加產量的效果。綜合上述試驗結果顯示，在夏季選擇竹葉青梗蘿菜，浸種 16 小時後撒播及施用 1,000 倍百特肥+500 倍發酵混合液，配合田區搭設固定網，可提高夏季蘿菜發芽率及提早 1 日發芽，並可增加蘿菜產量。

耐熱結球萵苣品種選育及產業輔導　結球萵苣的生育適溫為 10～18℃，超過 28℃時結球率差且容易有頂燒症的發生。台灣地區主要的生長期為 10 月至隔年的 4 月。爲因應結球萵苣外銷日本的供貨量逐年的增加，面對其進口的檢疫壓力與農藥殘毒問題，針對結球萵苣生產時所遇到品種的選擇、病蟲害之防治以及高溫氣候條件下，栽培萵苣所遇到之頂燒症問題，加以研究，以其選育出具有耐熱性強，兼具抗病性佳、品質佳且生產之優質結球萵苣新品種，提供消費者更多樣化的選擇並增加農民收益。

高溫期肥料試驗結果顯示 (表 2-35)，以處理 A 的產量最高，株重為 385.2 公克，較對照組的 356.0 公克高出 8.2%。

補光處理對半結球萵苣及茼蒿生育之影響　本年度於農工組所建構之設施型植物工場層架式研究平台，自夏季高溫期 (9 月) 進行蔬菜栽培補光試驗。光照處理分為自然光照 (不補光) 、T5 燈管補光和 LED 補光，栽培層架最上層為自然光照，第二層分為 T5 補光及 LED 補光，第三層亦分為 T5 補光及 LED 補光，試驗採 CRD，三重複。本試驗以半結球萵苣、匙葉茼蒿為試驗材料，於本 (101) 年 9 月 10 日播種育苗，種子發芽後 14 天，移植至 3 吋盆，每一盆種植 1 株採用泥炭土介質栽培，並以養液滴灌方式進行營養管理。當植株成熟適收

表 2-29　不同浸種時間處理對蕹菜種子之重量的影響

品種\時間	12 小時 g/100 粒	16 小時 g/100 粒	20 小時 g/100 粒	24 小時 g/100 粒
德城 2 號	6.1	6.4	6.5	6.9
竹葉青梗蕹菜	7.6	10.3	10.6	11.0

表 2-30　不同浸種時間處理對蕹菜種子之發芽率的影響

品種\時間	12 小時 %/100 粒	16 小時 %/100 粒	20 小時 %/100 粒	24 小時 %/100 粒
德城 2 號	78.7	85.3	76.7	78.7
竹葉青梗蕹菜	79.3	90.0	90.0	85.3

表 2-31　不同浸種時間處理對蕹菜地上部之重量的影響

品種\時間	12 小時 g/盆	16 小時 g/盆	20 小時 g/盆	24 小時 g/盆
德城 2 號	9.1	10.6	10.4	10.1
竹葉青梗蕹菜	8.6	10.5	9.3	9.8

表 2-32　肥料處理對蕹菜植株生育的影響

肥料種類	20 株重 (g)	葉綠素計讀值 (SPAD)	株高 (cm)
百特肥	68.0	37.3	36.5
發酵液	57.2	37.8	36.4
百特肥+發酵液	74.2	36.8	37.0

表 2-33　屏東玉成里蕹菜試驗調查 [z]

處理 [y]	發芽數/小區 (株)	總重 (kg/小區)	產量 (t/ha)	20 株重 (g)	單株重 (g)	株高 (cm)	葉長 (cm)	葉綠素計讀值 (SPAD)
A	177.8	1.5	60.0	55.4	3.4	32.2	9.5	33.9
B	202.3	1.4	56.0	46.0	2.3	32.4	9.8	33.4
C	218.8	1.7	68.0	68.2	3.1	34.7	8.9	33.8

[z] 種子撒播日期：101.7.13。採收日期：101.7.27。小區面積：2.5 平方公尺。
[y] 處理 A：屏東蕹菜品種及農戶慣行施肥方法。
處理 B：屏東蕹菜品種及鳳山分所配製養液。
處理 C：竹葉青梗蕹菜及鳳山分所配製養液。

表 2-34　鳳山分所蕹菜試驗調查 [z]

處理 [y]	發芽數/小區 (株)	總重 (kg/小區)	產量 (t/ha)	20 支重 (g)	單株重 (g)	株高 (cm)	葉長 (cm)	葉綠素計讀值 (SPAD)
A	143.0	1.1	42.0	33.7	1.6	25.8	7.8	29.4
B	156.0	0.9	34.0	33.3	1.6	22.9	7.8	29.1
C	176.0	1.3	52.0	28.2	1.5	23.6	7.5	28.2

[z] 種子撒播日期：101.7.26。採收日期：101.8.13。小區面積：2.5 平方公尺。
[y] 處理 A：屏東蕹菜品種及農戶慣行施肥方法。
處理 B：屏東蕹菜品種及鳳山分所配製養液。
處理 C：竹葉青梗蕹菜及鳳山分所配製養液。

表 2-35　高溫期結球萵苣肥料試驗 [y]

處理 [z]	株重 (g)	售重 (g)	株高 (cm)	寬 (cm)	莖長 (cm)	莖到頂 (cm)	頂燒 (%)	抽苔 (%)	硬度	病害 (%)
A	385.2	326.6	14.0	14.8	4.6	8.3	0.5	8.5	3.0	2.9
B	375.4	312.5	15.5	17.0	4.2	8.5	0.6	8.2	3.4	2.7
C	362.8	306.2	14.6	15.3	4.7	8.9	0.8	8.2	3.0	2.8
CK	356.0	297.5	13.8	17.8	4.8	8.4	0.8	12.5	2.5	3.2

[z] 肥料施用量：
處理 A：氮 220 公斤/公頃，磷酐 100 公斤/公頃，氧化鉀 300 公斤/公頃。
處理 B：氮 220 公斤/公頃，磷酐 100 公斤/公頃，氧化鉀 360 公斤/公頃。
處理 C：氮 180 公斤/公頃，磷酐 100 公斤/公頃，氧化鉀 300 公斤/公頃。
[y] 播種日期：101 年 4 月 19 日 定植日期：101 年 5 月 10 日。調查日期：101 年 6 月 28 日。生育日數：50 天。

期，調查其園藝性狀，調查項目包括總收量、單株重、株高、株寬、葉數、側芽數、最大葉片之葉長與葉寬，以及以葉綠素計測量葉片之 SPAD 值。根據試驗結果顯示 (表 2-36)，以 LED 補光處理萵苣生育最佳，T5 燈管補光次之，但兩者間差異不大，自然光照處理組則較差。由調查資料可知，LED 及 T5 燈管補光處理組的葉片數較多，並由 SPAD 值可見補光後萵苣葉色較深，因此總收量及生長狀態明顯較佳。然而，茼蒿在不同補光條件下，處理間差異並不明顯 (表 2-37)，僅側芽數量及 SPAD 值有顯著性差異存在，推測補光處理可促進側芽發生，並使葉色較深。

蕓苔屬蔬菜遠緣雜交種培育　遠緣雜交經由異種或異屬種原將特定性狀遺傳質導入種內，可以開創新基因型，惟過程中發生雜交不親和、胚敗育和雜種稔實性低等障礙，為遠緣雜交育種門檻；以未成熟胚進行胚拯救可提高遠緣雜種成功率，成為育種的重要輔助手段。蕓苔屬 *B. oleracea* 容易發生黑腐病，已知 9 個生理小種中以 1、4 為最主要生理小種，惟目前尚無兼抗黑腐病生理小種 1、4 之 *B. oleracea* 種原。自國外引進 *B. rapa* 種原 PI633154、PI340208、PI597831、PI173847 經抗病性評估選出抗黑腐病生理小種 1、4 較強的品系 PI173847 作為雜交親本，與耐熱、早生具潛力花椰菜 (*B. oleracea* var. *botrytis*) 品系 09-2553、09-2557、10-1009、10-1014 進行遠緣雜交，目前利用已建立的相關培養技術胚拯救結果，8 個雜交組合均有雜交苗形成，實生苗經噴霧接種黑腐病原評估抗病性，檢定結果種間雜交種的罹病度為 0-1 級，為抗病至耐病等級 (表 2-38)，未來再以回交方式恢復稔性，將抗黑腐病生理小種 1 與 4 特性，由白菜類導入 *B. oleracea* 蔬菜，突破傳統育種的物種限制。

馬鈴薯品種選育與繁殖之研究　晚疫病耐病品種篩選及選育方面，完成 17 個品種 (系) 晚疫病接種評估，新品系 06-298 呈現明顯耐病性，並以耐晚疫病特性為目標進行雜交，得 3 雜交組合約 3,000 顆雜交種子。耐低溫儲藏之品種選育，以休眠期長及低溫儲藏不醣化之特性進行雜交選拔，得 4 雜交組合約 2,500 個雜交種子，並完成新收集 8 個加工品種產量比較試驗與成分分析如表 2-39，Marcy、NY115、NYE11-45 為產量最高的 3 個品種，乾物比率以 NY115、Dakota Pearl 和 Dakota Crisp 較高，並完成 8 種加工用馬鈴薯不同儲藏溫度試驗如表 2-40，在攝氏 15°C 儲藏 4 個月時，Andover、NYE11-45 和 Kennebec 還原醣含量較高，而全部品種發芽比率皆達 100%，在 8°C 和 10°C 儲藏時，Marcy、Pike 和 Reba 還原醣含量較低，而發芽比率的表現在 10°C 儲藏時以 Pike、NY115、Reba 較佳，8°C 儲藏時以 Pike、NYE11-45、Dakota Pearl 和 Dakota Crisp 較佳。品系選拔方面，實生苗產量試驗選拔 65 個單株，第一年品系產量試驗選拔 12 個品系，第二年產量試驗選拔 2 個品系。品種 (系) 保存方面，完成 11 個品種 (系) 組培苗的保存，並大量繁殖 3 品種健康苗。

食用菇類

食藥用菇類種原蒐集及菌種保存　菇類種原為育種材料，需要廣泛蒐集、再經正確的分類與鑑定，而菌種需要妥善保存，才能提供育種及產業利用，是屬於基盤研究建置的重要工作，以因應未來永續研究與發展。本年度蒐集 14 種食藥用菇品種包括：洋菇、巴西蘑菇、茶樹菇、牛樟芝、木耳、金針菇、舞菇、香菇、玉米菇、杏鮑菇、秀珍菇與裂褶菌。年度內利用牧草堆肥種植巴西蘑菇，試驗結果顯示 4

表 2-36　半結球萵苣於不同補光處理下植株園藝性狀

補光處理	單株重 (g)	株高 (cm)	株寬 (cm)	葉數	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	SPAD
自然光照	63.5±3.2	15.5±0.4	30.7±0.7	21.2±0.6	17.7±0.3	11.0±0.2	19.5±1.0
LED 補光（第二層)	88.0±3.2	14.4±0.4	25.6±0.7	26.0±0.8	16.1±0.3	11.6±0.3	25.8±0.5
LED 補光（第三層)	91.7±4.3	14.8±0.6	27.4±0.7	28.3±0.5	17.1±0.5	10.8±0.3	28.6±1.1
T5 補光（第二層)	86.9±3.4	15.1±0.4	27.9±0.5	27.0±0.7	17.3±0.4	11.5±0.2	23.9±0.5
T5 補光（第三層)	82.7±3.0	13.7±0.3	24.6±0.4	25.8±0.6	15.3±0.3	10.9±0.3	24.5±0.6

表 2-37　匙葉茼蒿（1 株/盆）於不同補光處理下植株園藝性狀（第三期作）

補光處理	單株重 (g)	株高 (cm)	株寬 (cm)	葉數	側芽數	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	SPAD
自然光照	27.9±1.2	10.4±0.4	23.8±0.9	12.5±0.3	2.3±0.4	16.4±0.3	7.5±0.3	26.0±0.6
LED 補光（第二層)	32.6±1.4	8.9±0.5	23.7±0.6	12.9±0.9	3.8±0.6	14.3±0.4	7.8±0.4	31.8±1.2
LED 補光（第三層)	29.7±1.2	8.5±0.4	23.5±0.5	12.6±0.3	2.6±0.3	13.4±0.3	7.4±0.2	34.4±0.7
T5 補光（第二層)	28.6±1.7	8.8±0.4	22.2±0.6	12.4±0.6	2.7±0.4	13.8±0.5	8.1±1.1	32.6±0.8
T5 補光（第三層)	30.7±1.7	8.5±0.4	23.0±0.6	12.6±0.5	4.0±0.5	13.9±0.4	8.3±1.0	31.7±0.9

表 2-38　花椰菜與白菜種間雜交苗黑腐病抗病性評估

cross combination	test lines		test lines in disease class ^{z} race 1					race 4				
			0	I	II	III	IV	0	I	II	III	IV
B. rapa × *B. oleracea* var. *botrytis*												
2778-8×09-2553-3	2	(A1-A2)	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0
2778-8×09-2557-2	2	(B1-B2)	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0
2778-8×10-1009	5	(C1-C5)	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0
2778-8×10-1014	5	(D1-D5)	1	2	2	0	0	1	4	0	0	0
B. oleracea var. *botrytis* × *B. rapa*												
09-2557-2×2778-8	1	(M1)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10-1009×2778-8	2	(N1-N2)	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0

^{z} disease class depend on disease severity (%), 0% (0), 1-25%n(I), 26-50% (II), 51-75% (III) and 76-100% (IV)。

表 2-39　加工品種產量試驗平均公頃產量、乾物比率、還原醣含量與薯型調查

Variety	Tuber yield Kg/ha	Tuber yield %	Dry matter percentage (%)	Reducing sugar content (mg/g)	Tuber shape
Andover	11,969.7±1,596.3 bc ^{y}	49.38	20.5 ef	3.01 ab	O ^{z}
Dakota Pearl	17,197.0±2,207.4 b	70.94	21.6 ab	3.00 ab	R
Dakota Crisp	13,106.1±798.2 bc	54.06	21.7 a	2.89 b	R
Marcy	25,075.8±3,327.3 a	103.44	20.8 cde	3.13 ab	RO
NY115	23,181.8±4,984.5 a	95.63	21.3 abc	2.87 b	R
NYE11-45	23,636.4±3,943.0 a	97.50	20.6 edf	2.66 b	R
Pike	16,515.2±946.2 b	68.13	21.1 bcd	2.79 b	R
Reba	10,454.6±3,222.1 c	43.13	20.6 edf	3.08 ab	R
Kennebec (CK)	24,242.4±4,939.4 a	100.00	20.1 f	3.44 a	O

^{z} Tuber shape: Oval (O), Round (R), Round to oval (RO), Long (L), Long oval(LO).
^{y} Mean ± standard error (n=3). Means within each column followed by the same letter (s) are not significantly different at 5% level by Fisher’s protected LSD test.

表 2-40　馬鈴薯加工品種以三個處理溫度儲藏 4 個月後各品種還原醣之含量

Variety	Reducing sugar content (mg/g)		
	15℃	10℃	8℃
Andover	11.02±1.49 abc [y]	14.50±2.84 a	17.24±3.61 a
Dacota Pearl	9.45±1.62 c	13.97±1.93 ab	16.67±2.97 a
Dacota Crisp	8.40±1.05 c	13.11±1.65 abc	15.85±2.34 a
Marcy	9.38±1.85 c	11.07±1.91 bcd	14.08±2.08 a
NY115	8.67±1.08 c	14.25±1.84 ab	15.73±1.86 a
NYE11-45	12.55±2.32 ab	12.35±1.33 abcd	16.21±2.66 a
Pike	9.69±1.21 bc	10.35±1.02 cd	11.76±1.80 a
Reba	8.52±1.14 c	9.88±1.28 d	12.84±1.09 a
Kennebec (CK)	13.65±2.45 a	14.06±2.25 ab	16.33±2.57 a

[y] Mean ± standard error (n=4). Means within each column followed by the same letter (s) are not significantly different at 5% level by Fisher’s protected LSD test.

個供試菌株均可順利出菇，此模式可作為保存菌種之驗證用。分析三潮出菇後之產量，15 公斤蔗渣堆肥平均產量介於 1,696 公克至 2,130 公克，15 公斤牧草堆肥平均產量介於 1,586 公克至 2,185 公克。

香菇品種選育之研究　香菇為我國重要之食用菇類，且為目前栽培人口最多，產量前三位之菇種，然近年來因全球暖化，氣溫升高使得香菇產量遞減，因此本研究擬以前期篩選出之耐熱香菇品系武香 1 號與台農 1 號赤殼作為親本，進行雜交育種以獲得具耐熱性狀之香菇品系，供農民進行栽植。本年度除將前期所獲得之雜交菌株進行栽培試驗外，並進一步進行耐高溫性測試、酵素活力測試與胺基酸組成份分析等。在耐高溫性測試之結果顯示，供試菌株在 36℃處理 4 小時之情況下，皆不會產生菌絲生長抑制之現象，但 8 小時處理則會有部分菌株產生抑制之情形。在酵素活力測試部分，供試菌株多數皆可達到最高 4 級之呈色反應，顯示此些菌株具有極佳之漆酶活力。在栽培試驗部份，目前環控庫間試驗中最佳之品系為台武 14-28，產量可達 146.77 g；而田間試驗部份以台武 1-5 表現出最佳耐熱性狀 (圖 14)，其可在平均氣溫約 25.6℃之環境下出菇。此外本研究亦進行雜交品系之胺基酸組成份分析，而供試之菌株在胺基酸組成與鮮味值部份皆較國外報告之資料高，顯示此些菌株具有極高之食用價值可供進一步推廣給農民栽培。

舞菇品種改良之研究　舞菇環控瓶栽生產技術已開發完成可提供技轉，因應未來台灣舞菇推廣栽培後之鮮銷與保健市場，擬育成舞菇專利品系供國內菇農種植生產。將去年所選拔比親本品系為質優高產之 10 個菌株，再進行栽培出菇優良性狀穩定度及機能性成份分析篩選。以小米原種及 PDA 母種為接種源，製作成兩種木屑培養基栽培種；產瓶栽培基質採用木屑 63%、玉米粉 24%、粉頭 12%、碳酸鈣 1%、含水量 62%為配方，產瓶菌絲培養 35 天，後期經照光處理，出菇在環控栽培室進行，小米原種產瓶出菇成活率比 PDA 母種產瓶為高，應為較理想之製種模式。各雜交菌株在生長發育約三週後陸續採收，小米原種產瓶之平均產量在 90～114 公克/瓶，而 PDA 母種產瓶約為 88～125 公克/瓶；雜交菌株菇體總多醣含量為 17.1～19.5%。綜合分析 10 個雜交菌株三年來篩選試驗資料，選拔出前五名比親本品系更為優良雜交菌株 A03、A08、A13、A15 及 A37，將作為試量產之用。

圖 14　耐熱香菇品系台武 1-5 在埔里出菇之情形。

茶樹菇品種改良之研究　本年度先測試 13 支茶樹菇的雜交異合體的出菇，以木屑太空包進行栽培出菇，調查出菇產量、菇柄長度等 11 項調查，試驗結果發現 WH63 菌株產量最高，單包產量可達 205.8 公克，生物效率為 58.3%，WH210 菌株產量次之為 165.9 公克，出菇性狀上 WH210、WH23、WH63、WH43 等雜交菌株都具有易開傘的特性，不耐儲運，性狀較差，而以 TB154、TW34 與 TB35 三菌株較不易開傘。再次篩選 BH428、BH42、TB35 與二親本出菇比較產量等性狀，結果以雜交菌株 BH428 產量最高，而雜交菌株 TB35 次之，同時在菌幕閉合與菇傘顏色以 TB35 菌株較優。本年度進行雜交菌株菇體胺基酸成分與多醣含量的分析，在 8 個胺基酸樣本中總胺基酸以 TB35 菌株達 272.69 mg/g 最高，BH42 與 BH428 菌株次之，比 LUB 與 TM01 二親本高出甚多。在粗多糖含量也發現 TB35 菌株多糖含量達 15.9%為所有雜交菌株中最高，比親本菌株高出甚多。雜交菌株的菌絲生長溫度範圍都優於親本，其中 BH428 雜交菌株具耐高溫特性，在 32℃高溫仍有比其他菌株較高的生長活力，在低溫表現仍佳，耐低溫也比親本有較好的表現。

菇類栽培後介質再利用　香菇為我國菇類產業中產量與產值最高之種類，每年產值可達 27 億新台幣，然近年來由於木屑短缺之問題，導致木屑價格不斷上漲，由 2.5 元漲至約 3.5 元，使得菇農生產成本提高。本所菇類研究室為解決木屑短缺之問題，近年來積極從事菇類栽培替代介質之研究，開發木屑替代資材期能永續菇類之生產，其中之一便是利用僅採收一週期的菇類廢棄物，回收再利用於種植菇類，不僅可以有效降低生產成本，還可縮短栽培時間，同時減少對木屑原料之依賴。經過連續兩年在新社地區所進行的香菇栽培替代介質田間試驗，結果顯示杏鮑菇栽培後基質可取代 1/3 新鮮木屑應用香菇 922 品系之栽培，平均每包的產量比未添加處理者增加 30-50 克，換算成每包的收益增加 3-5 元，惟不同來源及不同批次的杏鮑菇栽培後基質的成分有所不同，應先了解其化學成分，包括含水量及酸鹼值，另外，在不同季節製作太空包時亦應考慮輔料添加的比例，在夏天高溫時期，可以酌量減少輔料的比例至 1/2 到 1/3。

花卉

蝴蝶蘭育種　花卉中心本年期育種目標為中小型及短幼年性，平均結實率 32.8% (表 2-41)。目前已建立歷年所有雜交組合之育種履歷，包含種子稔實率及生育特性等資料，作為未來育種參考。

新品系選育方面，選拔出 63 個優良品系。臘質淡黃花 *Phal.* Tariflor Lemon (圖 15A、B) 及 *Phal.* Tariflor Twinkle (圖 15C、D)，二者花色近白色，質地偏臘質，經檢測二品系血緣極為相似，後者僅多了 *Phal. schilleriana* 及 *Dor. pulcherrima* 血緣 (表 2-42) ；本年期選拔一短梗多花白花紅唇大花品系 (圖 16)，其多花、短梗、葉形狹長、及花朵之下萼瓣呈尖形之特性皆來自父本 *Dtps*. (Tinny Sweetgirl x Hsinying Beauty)，蕊柱周邊紅暈則同時來自父母本；白花紅唇小花則自 *Dtps*. Anna-Larati Soekardi 為父本之 2 個雜交組合中選出多株優良品系，其中以 *Phal.* Timothy Christopher 為母本之雜交後代 (圖 17A、B)，其株形、葉色、花形、花色、花徑皆似父本，但是花序則為父母本之中間型；另一組合以花瓣唇瓣化 (俗稱插角) 之白花 *Dor. pulcherrima* 為母本，其子代多數具有花瓣唇瓣化之特性，且花梗呈直立性亦遺傳自 *Dor. pulcherrima* (圖 17C、D)。

表 2-41　101 年期中小型蝴蝶蘭育種雜交組合結實率

育種目的	授粉組合數	結實組合數	結實率 (%)
小紅花	7	1	14.3
粉紅花	5	2	40.0
紅花白心	4	4	100.0
白花	10	4	40.0
白花花瓣唇瓣化	9	3	33.3
白花紅心	6	1	16.7
黃花	4	0	0.0
橘花	2	0	0.0
紫花	19	6	31.6

表 2-42　*Phal*. Tariflor Lemon (TL)與 *Dtps*. Tariflor Twinkle (TT)之系譜原種分佈

原種	主要花色	佔有率 (%)		佔有率 (%)	
		TL	TT	TL	TT
Phal. Amabilis	白	47.95	43.23	47.95	43.23
Dor. Pulcherrima	深紫	0	0.20	0	0.20
Phal. lueddemanniana	白底斑點	3.13	2.34	15.66	14.87
Phal. Stuartiana	白底斑點	12.53	12.53		
Phal. Amboinensis	黃底斑點	3.13	21.87		
Phal. Fasciata	黃底斑點	1.57	0.39	23.45	28.51
Phal. Venosa	黃	18.75	6.25		
Phal. Equestris	粉紅	12.79	12.65		
Phal. Sanderiana	粉紅	0.15	0.51	12.94	13.19
Phal. Schilleriana	粉紅	0	0.03		
Total		100.00	100.00	100.00	100.00

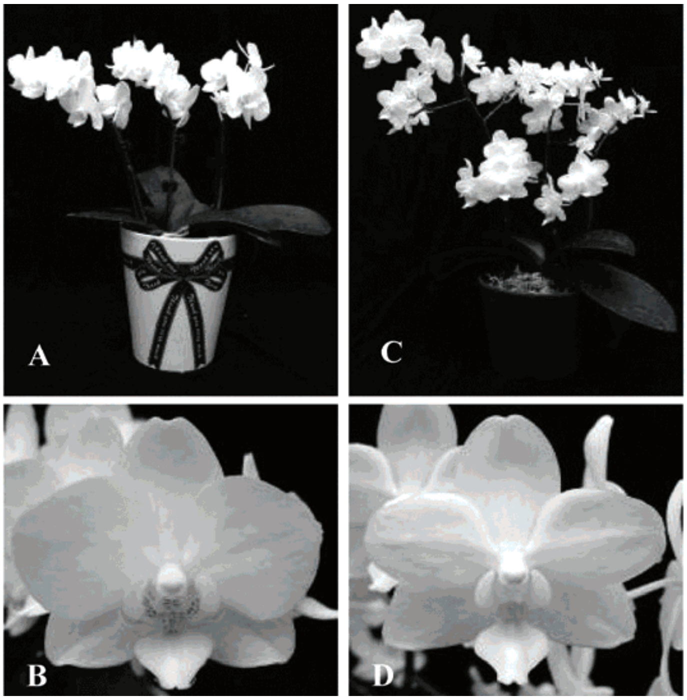


圖 15　*Phal*. Tariflor Lemon ‘FRC-A852’ (A、B)及 *Dtps*. Tariflor Twinkle ‘FRC-A847’ (C、D)之植株與花朵形態。

圖 16　*Dtps*. [Scarlet in Snow × (Tinny Sweetgirl × Hsinying Beauty)] ‘FRC-A862’之植株形態。

在多倍體誘導部份，31 個原種之自交或種內雜交組合中僅 18 個種可獲得種子，已進行多倍體誘導。目前有 6 個原種已陸續開花，並以流式細胞儀檢測，結果顯示不同原種之四倍體植株誘導率差異極大 (表 2-43)，已選擇部份優良個體進行自交或種內雜交以確認其後代倍數體之穩定性。

文心蘭台農 5 號─喜洋洋　文心蘭為我國內外銷切花最大宗之蘭花，主要栽培地區為台中縣后里、新社、東勢，台中市大坑，南投縣埔里、草屯，雲林縣斗南，嘉義縣大林，台南縣玉井、歸仁，高雄縣美濃、旗山、大寮與屏東縣里港、內埔、竹田等地。雖然文心蘭產業已具相當規模，但主要以切

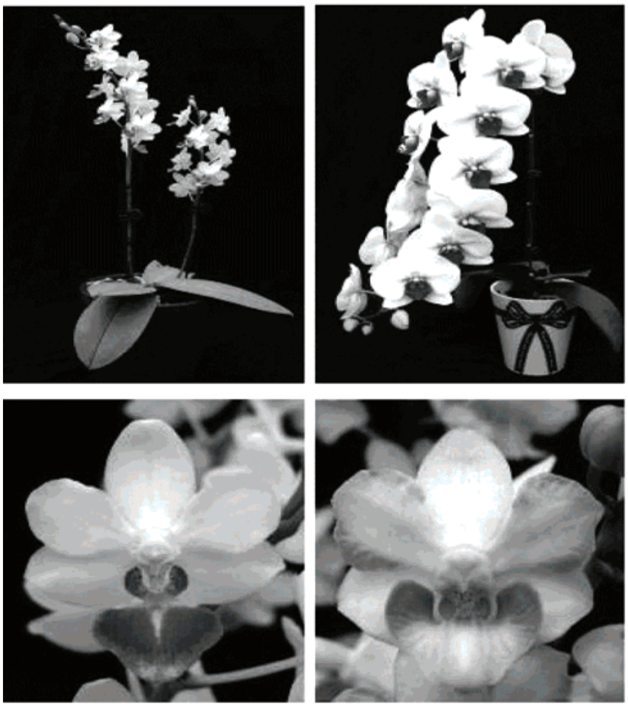


圖 17 *Dtps*. (*Phal*. Timothy Christopher × Anna-Larati Soekardi) ‘FRC-A855’ (A、B) 及 *Dtps*. (*Dor. pulcherrima* × Anna-Larati Soekardi) ‘FRC-A837’(C、D)之植株與花朵形態。

圖 18 文心蘭台農 5 號—喜洋洋植株性狀。

花為主，盆花生產只佔少數，分析原因可能有二：1.盆花無法帶介質出口，外銷市場受限，而國內市場需求亦小，無法大面積栽培來降低成本。2.缺乏自有優良新品種擴展市場，刺激消費者之購買力，如盆花品種 *Onc*. Sharry Bady、*Onc*. Sweet Sugar 等為 1983 年及 1990 年育成，至今也有 20 年之久，因此，品種更新已刻不容緩。

農試所花卉研究中心自 2002 年開始進行文心蘭品種蒐集與雜交育種工作，主要目的是選育出具香味、花型優美、顏色鮮豔、多花之優良新品種，增加消費者新鮮感，拓展內外銷市場，讓台灣成為世界級花卉島之目標前進。新育成的台農 5 號-喜洋洋 (Tainung No.5-Jaunty) 屬於迷你型小花品種，花梗直立 (圖 18)，植株高度 35 公分，花梗長約 25 公分，假球莖長 5.4 公分、寬 3.4 公分，每個假球莖抽兩枝花梗，花期約 1 個月，花性佳，花朵長 2.3 公分、寬 1.7 公分，花朵數多，花主要顏色為紫紅紅色，花期 12 月~隔年 1 月，具香味，花穗位於植株上方，與株高配比佳，為優選盆花品種。

台灣主要文心蘭切花品種栽培技術研究 文心蘭切花生產為台灣主要外銷切花產業之一。不同品種間之生育特性與栽培條件並不一致。因此，目前之慣行栽培並不適合各品種。因此，本研究之目的即為，探討三種主要文心蘭栽培品種 (南西 (*Oncidium* Gower Ramsey)、檸檬綠 (*Oncidium* Honey Angel) 及白雪 (*Odontocidium* Tariflor Snow White “Tainung No.4-Snow White”)，在台灣慣行栽培體系下，植株生育及切花質與量之差異。試驗於無遮雨之網室進行，植株以緩釋肥料施肥，並每週補充葉面肥一次。試驗期間，調查植株之增生球莖數、花芽萌發率及切花品質調查。試驗結果顯示，文心蘭白雪其假球莖增生數略多於南西及檸檬綠品種。 白雪其植株盛花期晚於其他二品種。推測，可能由於出瓶苗之成熟度差異造成。另外亦可能是白雪與其他二品種之開花盛期不同。三品種之開花品質比較，以南西花梗最長。檸檬綠花序分叉數最多，瓶插壽命最長。

除芽對屏東竹田與台中后里地區文心蘭‘南西’花期調節之影響 台灣文心蘭花期多過度集中，導致價格低廉，本研究於屏東竹田與台中后里地區利用除芽技術有效分散產期，提供業者一個產期調節系統化之參考資訊。由結果顯示，竹田試區未除芽

表 2-43　**蝴蝶蘭原種多倍體誘導植株之倍數體檢測**

種名	株數				四倍體誘導率
	檢測數	二倍體	四倍體	其它倍數體	(%)
P. violacea	318	183	135	0	42.5
P. tetraspis	173	134	15	24	8.7
P. equestris	71	62	7	2	9.9
P. floresensis	47	37	10	0	21.3
P. celebensis	29	24	5	0	17.2
P. amboinensis	12	3	9	0	75.0
總數	650	443	181	26	27.8

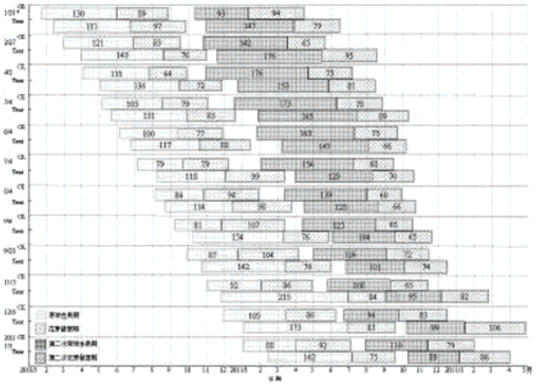


圖 19　**不同月份除芽對竹田地區文心蘭**’Nancy’**生。**

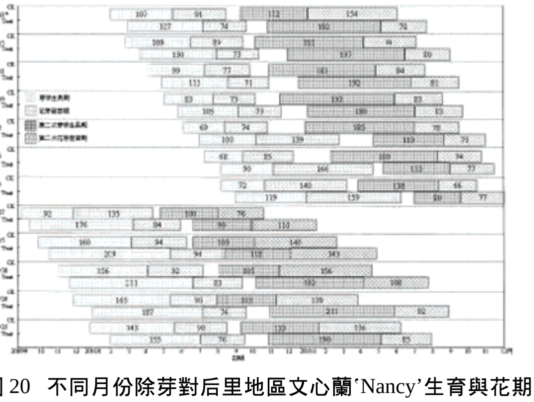


圖 20　**不同月份除芽對后里地區文心蘭**‘Nancy’**生育與花期之影響。**

組生育日數以 7 月初的新芽到採收所需日數最短，到 1 月最長 (圖 19)。除芽組之生育週期以 6 月初處理後再生芽體日數最短，11、12 月初所需日數最長。除芽花期調節以 1 月除芽的差異最短，11、12 月差異最長。如果以調散主要花期為前提，可於 3-4 月份去除新芽，可將花期調節至 11 月-12 月上旬。后里試區未除芽組生育日數結果以 6 月初新芽所需日數最短，到 11 月最長 (圖 20)。除芽組之生育週期以 8 月初底處理後所需天數最短，12-4 月初除芽後所需天數最長。除芽花期調節以 11-3 月差異最短，6、7 月差異最長，主要為花芽發育受後期低溫抑制影響，后里地區 9-10 月份的切花來自 12 月中到 5 月中旬的新芽，則應於 4 月到 5 月中旬去除新芽，將花期調節至 11 月。

文心蘭的生育受溫度影響明顯，高溫期生長快速，竹田試區之平均生育期比后里試區短 58 天，除芽效果端賴後續溫度條件影響，花期調節成效則受區域性、肥培與生育整齊度、年度溫度變化影響，本結果提供一個區域性花期調節的模式與建議，其實質成效仍受地域性溫度變化的影響。

春石斛低溫催花及 BA 處理花期調節技術研發　本研究將春石斛分生中大苗，置於高溫期低光下進行低氮肥栽培，約 2-3 個月可使植株出現頂芽停心且假球莖肥大等成熟現象，並依此配合 BA 藥劑處理，測試各品種間差異，以研發商業生產可行的春石斛花期調節作業處理技術。

夏季 BA 催花處理結果如表 2-44，其中僅天母 8 號在遮蔭＋BA1000 PPM＋網室、遮蔭＋BA500 PPM＋溫室、無遮蔭＋BA1000 PPM＋網室、無遮蔭＋BA500 PPM＋網室及天母 6 號遮蔭＋BA1000 PPM＋溫室等 5 個處理的花芽數≧6.0 芽具有商業生產價值。秋季 BA 催花處理結果如表 2-45，其中天母 3 號、天母 6 號及天母 8 號其花芽數≧5.5 具有商業潛力，秋季催花可趕上聖誕節前供應市場，而傳統涼溫催花其主要在供應春節過年需求，因此其技術及商業操作不同。

試驗結果顯示花期調節於夏季催花技術上可行，但是其門檻較高，除品種外還要藥劑處理，除非市場需求殷切，否則不建議投入生產；而 BA 催花處理在商業生產上技術可行，但是並非每個品種有效，因此應篩選確認後再進行避免風險損失。此

表 2-44　春石斛夏季 BA 催花處理

			遮蔭處理				無遮蔭處理			
			天母 1 號	天母 2 號	天母 6 號	天母 8 號	天母 1 號	天母 2 號	天母 6 號	天母 8 號
BA	網室	花芽數	0.6	2.6	4.2	6.0	1.6	2.8	0.0	8.4
1000 PPM		開花日	消蕾	26/08	31/08	03/09	20/08	20/08		31/08
	溫室[z]	花芽數	1.4	2.6	6.0	4.2				
		開花日	14/08	26/08	03/09	31/08				
BA	網室	花芽數	2.4	0.6	0.0	4.4	0.2	2.6	0.0	8.8
500 PPM		開花日	19/08	14/09		27/08	14/08	27/08		28/08
	溫室[z]	花芽數	0.0	2.2	1.2	6.8				
		開花日		29/08	20/08	07/09				

[z] 溫室溫度維持 22-25℃

表 2-45　春石斛秋季 BA 催花處理

			遮蔭處理				無遮蔭處理			
			天母 1 號	天母 2 號	天母 6 號	天母 8 號	天母 3 號	Den26	天母 5 號	Den14
ck	網室	花芽數	0.0	0.0	0.0	5.9	2.4	0.0	0.0	0.0
生長箱		花芽數					8.7	0.0	0.0	0.0
BA	網室	花芽數	0.7	0.0	5.5	9.2	7.8	0.2	0.7	0.7
500 PPM	生長箱	花芽數					10.8	2.3	2.5	0.8
BA	網室	花芽數	1.7	0.0	7.8	9.8	6.6	3.5	0.0	1.2
1000 PPM	生長箱	花芽數					10.3	3.2	2.3	5.2

外花芽形成及發育過程中，若有高溫環境容易有盲芽或消蕾情形發生，降低開花株商品價值。

火鶴花品種改良　農試所火鶴花育種計畫初期僅就主要花色、花型為篩選目標，於 2000 年後將盆花品種列入篩選目標，期能發展自有品種，提高多樣性。目前於 2007 年取得台農 1 號—粉紅豹、台農 2 號—橘色風暴及台農 3 號—綠精靈，2009 年取得台農 4 號—紅粉女孩，2011 年取得台農 5 號—琥珀與台農 6 號—火鳳凰之品種權，並完成台農 1 號—粉紅豹與台農 3 號—綠精靈品種權技轉，現賡續辦理後續之品種權技轉中。

本年度盆花育種目標以農試所複選優良盆花品系，與商業盆花品種進行雜交授粉 5 個組合；切花品種雜交授粉則以深紅與紫色花系之選育為目標，已進行雜交授粉 5 個組合以上。本年度完成 TARI-393 與 T-001 的性狀調查，提送申請品種權登錄為台農 7 號–新貴粉 (圖 21) 、台農 8 號–水晶 (圖 22)。台農 7 號–新貴粉為粉色中型花品種，性狀類似粉新娘 (Lydia) 但花梗直，花色較深具光澤；台農 8 號–水晶為白色中型花品種，略帶紅暈，高溫下花色純白，適合南部地區夏季生產。前期培育之 TARI-678 等 12 品系優選組培苗定植，將於高雄、台南、南投地區進行試種觀察篩選，作為後續命名之依據；本年度篩選出 2 個優良盆花品系，將於下年度申請品種權。優良初選品系以葉片進行組培，累計已建立 TARI-872 等 45 個品系的組培母瓶。

火鶴花切花包裝與貯運研究　依據 99 年農業年報統計，火鶴花栽培面積已達 209 公頃，產量 4,558 千打以上。在成本考量下，火鶴切花期望以較低之運輸成本輸送到消費地，因此海運運輸日本再度被業者所重視，基本上火鶴花切花在採收包裝後，經由海運至到貨需費時 7-10 天，如到貨後，無法立即拍賣，則又需延遲 3-4 天，因此要經由海運的火鶴花切花最少要有 14 日以上的保鮮貯運期，貯運保鮮技術相對重要。本計劃以傳統包裝與新式濕式包裝為基礎，以不同藥劑、濃度噴施肉穗後，配合花梗基部以傳統套管方式與新式切口處理方式，模擬海運 10 天 後比較其瓶插壽命。

調查結果顯示切口封蠟處理，配合新舊包裝方式模擬楚運 10 天後在瓶插天數上並無顯著差異，最長的瓶插日數分別為 8.7 天和 8.6 天。噴灑 BA 50 ppm 搭配封蠟和新式包裝處理其瓶插天數為 8.6 天較傳

統套管處理 (6.2 天) 有顯著差異，但與搭配新式包裝處理並無顯著差異。噴灑 BA 50 ppm 搭配新式包裝其瓶插天數為 7.5 天和傳統包裝間有顯著差異。噴灑 BA 100 ppm 其瓶插天數為 6.7 天和噴灑 BA 50 ppm 間無顯著差異。同時噴灑 BA 50 ppm 和 GA 25 ppm 之瓶插天數為 7.7 天和僅噴灑 BA 50 ppm 有顯著差異；但與僅噴灑 GA 50 ppm (6.4 天) 並無顯著差異。使用 BA 50 ppm 和 CaCl2 100 ppm 其瓶插天數為 6.2 天 與僅噴灑 BA 50 ppm 沒有顯著差異。(表 2-46)

分析瓶插終止日之分佈結果發現，噴施 BA 並以封蠟處理切口，搭配新式包裝或傳統包裝方式處理，其瓶插終止日多集中於第九日，而其餘各組之瓶插終止日則較為分散，且瓶插終止日大多集中於第 5 天或第 6 天。 (圖 23)

噴灑蠟在火鶴的佛焰苞和肉穗花序可以有效減少水分散失，但會在佛焰苞上產生降低商品價值的褐色斑點。切口封蠟處理可使切口與外界隔離，避免切口遭微生物侵襲造成堵塞、也可節省勞力成本，不過因花莖儲水有限，開箱後有垂頸現象，必需重切吸水一天來恢復。若搭配新式包裝則含飽水之吸水布，蒸散作用較弱則失水現象較不嚴重。綜合分析的結果顯示封蠟處理其瓶插天數均優於傳統保鮮管的切花，且瓶插終止日相對其餘各組較為集中。

蝴蝶蘭生理檢測服務平台之建置與研究 蝴蝶蘭是我國主要外銷花卉農產品之一，多以種苗型態透過空運及海運方式行銷。據統計，2011 年出口值為 7,041 萬美元，主要外銷國為美國及日本 (分占 40.03%及 25.01%)。業者目前面臨的問題是無法提供最佳的栽培環境資訊，以致於在國內代工場或外銷國的接力栽培場常發生植株生育不良，以及開花不整齊或無法順利抽梗開花的問題，導致國外買家對台灣的蝴蝶蘭種苗品質存疑，對台灣整體產品形象喪失信心。

針對目前產業界所面臨的問題，計畫擬建置生理檢測服務平台，希望瞭解種苗之生育需求，提供國內業者代工及外銷國接力生產栽培之參考依據。試驗設定可變因子為日夜溫度及光度，於生長箱中測定最佳二氧化碳交換率，計算最佳生育之日夜溫度及光度，試驗材料依排定之溫度及光度組合，依序進行二氧化碳交換速率連續測量進行分析計算。上述成熟種苗，依品質標準之前人研究以葉片性狀進行分群後，置於 3 種溫度及光度設定的催花溫室中，定期調查開花性狀。

目前已完成蝴蝶蘭 10 個品種種苗生理條件之檢測，12 個品種催花條件檢測進行中，並持續接受業者申請送件中。預計可以提供更多蘭花種植最適溫度、光度及開花條件等生理特性之資訊給業者參考，提升台灣蘭花種苗的育成率及售後品質。

表 2-46　不同處理對火鶴瓶插日數的影響

處理	瓶插天數
新式包裝 BA 50 ppm	7.5 ± 0.4 ab
新式包裝 BA 50 ppm+蠟	8.6 ± 0.2 a
BA 50 ppm	6.2 ± 0.4 c
BA 100 ppm	6.7 ± 0.4 bc
BA 50 ppm+蠟	8.7 ± 0.5 a
BA 50 ppm+GA 25 ppm	7.7 ± 0.6 ab
GA 50 ppm	6.4 ± 0.5 bc
BA 50 ppm+$CaCl_2$ 100 ppm	6.2 c ± 0.21

圖 21　‘台農 7 號─新貴粉’。

圖 22　‘台農 8 號─水晶’。

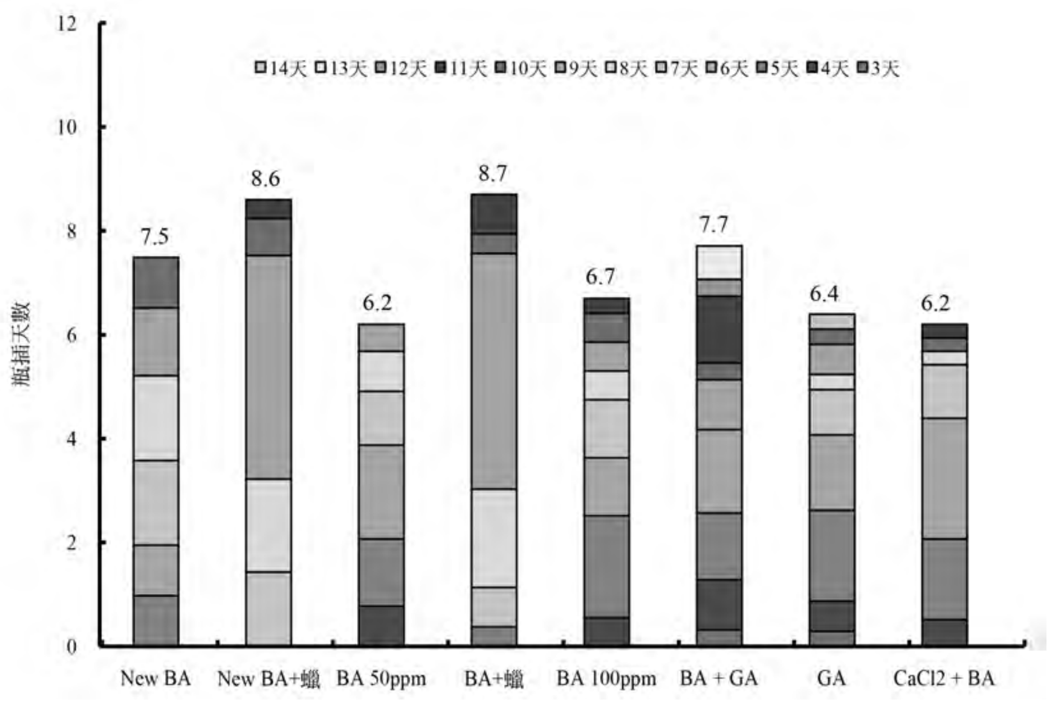


圖 23　不同處理之瓶插終止日百分率分布圖。

蘭花種原長期保存平台之建立～超低溫保存技術　超低溫保存具有節省貯存空間與人力投入成本，並穩定保存材料遺傳特性之優點，已為植物種原長期保存的方式，該保存方式已行之有年，然而為提高保存材料的存活率，數十年來，國際針對保存材料置入液態氮前之前處理技術仍不斷進行研發改進，從早期遞降溫方法、玻璃質化法、藻膠包埋法等研發，然而目前被多數作物所採用之玻璃質化法處理步驟繁雜且所採用的藥劑對植物細胞具有毒性，容易對保存材料造成傷害。

花卉研究中心針對數種不同蘭科植物如蝴蝶蘭 (表 2-47) 、台灣白及 (表 2-48) 與鶴頂蘭 (表 2-49) 之種子，個別研發出實用的前處理技術，以簡易的方法降低組織含水量，並簡化操作流程與時間，同時減少前處理藥劑對植物組織的傷害，經證實保存效果更甚於慣用的方法，而且經保存後的種子可順利於人工培養基上長成健康的植株。本項技術具有幾項優點：

1. 操作簡易、實用性高，推廣容易。
2. 成本低、無毒，不會對植物材料造成傷害。
3. 本項技術涵括二種乾燥方式，適合實驗室及業界應用。
4. 適合國家作物種原庫進行蘭花種子長期保存。
5. 作為蘭花長期保存平台，可提供其它蘭花種子保存參考。

預期本項技術對於有效解決未來長期、大量貯存蘭科植物種原問題極有貢獻，更有利於台灣蘭花產業永續發展之維繫。

表 2-47　乾燥處理對蝴蝶蘭 (*Phal. schilleriana*) **種子超低溫保存後活力之影響** [z]

Treatment	Days after hand-pollination		
	70	80	90
Fresh seed	96.0 a[w]	94.9 a	97.9 a
LN[y]	13.3 b	33.7 b	69.8 b
Dry + LN[x]	22.3 b	45.3 b	85.1 a

[z] Seed viability was evaluated by TTC (2,3,5-triphenyltetrazolium chloride) staning method.
[y] Fresh seeds without drying treatment directly plunged into liquid nitrogen (LN, -196℃).
[x] Fresh seeds dried with silica gel, then plunged into liquid nitrogen.
[w] Means with each column followed by the same letters indicate no significant difference at 5% level by LSD test.

表 2-48　乾燥處理對台灣白及種子 (*Bletilla formosana*) 超低溫保存後活力之影響

Treatment	Seed Viability (%)[z]
Fresh seed	89.9 a [v]
LN[y]	2.3 b
Dry + LN[x]	86.8 a
Air dry + LN[w]	84.9 a

[z] Seed viability was evaluated by TTC (2,3,5-triphenyltetrazolium chloride) staning method.
[y] Fresh seeds without drying treatment directly plunged into liquid nitrogen (LN, -196℃).
[x] Fresh seeds dried with silica gel, then plunged into liquid nitrogen.
[w] Fresh seeds dried with air-drying in laboratory, then plunged into liquid nitrogen.
[v] Means with each column followed by the same letters indicate no significant difference at 5% level by LSD test.

表 2-49　乾燥處理對紅花鶴頂蘭 (*Phaius tankervilliae*) 花粉超低溫保存後活力之影響

Treatment	Pollen Germination (%)[z]
Fresh pollen	81.4 a[w]
LN[y]	25.4 b
Dry + LN[x]	81.0 a

[z] Fresh pollinia were cultured in vitro on BK medium (1963). The germination percentage of pollen observed under microscope.
[y] Fresh pollinia without drying treatment directly plunged into liquid nitrogen (LN, -196℃).
[x] Fresh pollinia dried with silica gel, then plunged into liquid nitrogen.
[w] Means with each column followed by the same letters indicate no significant difference at 5% level by LSD test.

採後處理

蝴蝶蘭帶梗苗海運貯運技術與苗株海運損耗預估技術之研究　本年度測試以 YP65652 和 YP4008 (*Pha. Sogo* Yukidian V3) 2 品種帶梗株模擬海運之適用性，結果 YP65652 啞梗率高達 64.7%，而 V3 為 21.4%。綜合目前所測試之品種，大多數品種之啞梗率偏高 (＞30%)，因此蝴蝶蘭帶梗株海運不宜貿然進行。另外以不同以往之材料，重複測試 LED 貯運期間光照之效果，以外銷高品質 V3 進行試驗，梗長為 0.5～1.5 cm 者，對照組之啞梗率為 30%，距 LED 25cm 以及在 LED 燈正下方啞梗率各為 5%與 0%。在貯運後不同栽培溫度對啞梗發生率之影響上，品種 YP65652 在貯後栽培於低溫溫室 (25℃/19℃)，其啞梗率比在一般溫室 (29℃/23℃) 低，但 V3 則在低溫栽培反而啞梗率較高。以 V3 重複測試，貯運後栽培於較低的溫度，其啞梗率確實都比在一般溫室高，可能 V3 適合於較高之溫度。帶梗株模擬海運日本之探討，以 V3 進行模擬貯運 12 日，結果貯前梗短的植株有雙梗的比率較高，其啞梗發生率也較高，但是啞梗只發生在第 2 梗，因此到最後開花時，每棵植株都具有單梗以上，因此帶梗株海運日本有其可行性。海運腐損預估測試上，本年度在出口前預估和實際海運美國腐損率比對，在 20 個測試之品種中，有 13 項吻合，吻合度約 65%，不如預期，經檢討吻合度不高之原因，可能因為本次實際海運之時間延後 2 週，其腐損率因此有所改變所影響。

春石斛苗株長程海運外銷處理與貯運技術之研究　本年度進行LED在貯運間光照，以Den. Lai's Lake Gostage 和 Den. Lai's New Sailor 進行試驗，結果 LED 光照沒有增加也沒有降低葉片品質，對開花品質之改善效果不一致，因此沒有明確之作用。另外試驗水苔增量，結果使葉片存在率顯著下降，於 ‘New Yukidaruma’使有花節數增加，在‘Lovely Newstage’則使有花節數、花序長度及總花朵數皆比對照者差。以 Den. Snowflake'YH'和 Den. Lai's Lovely Momo 進行水苔濕度之影響試驗，結果水苔乾濕對葉片、有花節數及花序長度沒有規則之影響。包裝上，以 Lai's New Yukidaruma 和 Lai’s Lovely Newstage 試驗紙箱與塑膠籃包裝，結果此二種包裝大致上差異不大，塑膠籃包裝以 6℃貯藏有時候葉片劣化率較高。本年度使用 6 個品種測試，結果在葉片品質上，以品種影響最大，葉片存在率仍有＞50%者有 Den. Lai's New Sailor 和 Den. Snowflake 'YH' 2 個品種。開花品質則受品種和貯運溫度所影響，有花節數率大於 60%有 4 個品種這些品種需在 9℃和 12℃貯運，若是在 6℃下貯運，開花節數都會大幅下降到＜30%。

孤挺花夏季盆花生產之處理貯藏技術研究　孤挺花花型碩大且豔麗高貴，亟具觀賞價值；本研究擬應用採後處理、貯藏與催花方法，將正常的開花期 (4-5 月) 調節延後，希望能在台灣夏季花卉供貨短缺時開花。本年度進行不同採收期之貯藏處理及夏季開花品質觀察，評選可適時開花的採收期與採後處理條件。試驗品種為國內栽培的‘紅獅’開花球。在 10 月下旬，翌年 2 月上旬及 3 月上旬分三期採收。採收後的開花球皆經大小分級、癒傷調理、貯藏及催花處理，再經盆植培育，調查盆植後的抽葉、抽苔與開花生育情形，評選適用方法。試

驗結果顯示，三個採收期的開花球皆能於夏季開花；花期依次為 6 月下旬、8 月中旬與 9 月中旬。三個採收期之間以 2 月上旬採收的開花球開花整齊度最高，約為 75%。未來將再繼續調整花期延後的採後處理細項條件，提高花期準確度與整齊度。

鳳梨內、外銷保鮮貯運技術之研究 本計畫擬改善外銷鳳梨保鮮技術並提升內銷品質。試驗內容包括 (1) 外銷保鮮貯運技術之研發，以金鑽鳳梨為試驗材料，進行不同組合的外銷處理流程測試，本年度已初步評選二種貯運效果良好的處理組合，(A) 刀切採收+清潔整修+果梗切口保鮮處理+橫式裝箱+12℃貯運，貯運期限為 16 日，以及 (B) 不需作果梗切口保鮮處理，但須配合 5℃貯運，貯運期限為 6 日；(2) 內銷高食用品質之保鮮技術研發，以無荷爾蒙栽種的‘金鑽’鳳梨『肉聲果』與『鼓聲果』進行不同組合的內銷貯運流程測試與賞味期限評估；本年度已完成評選二種方法，包括 (A) 選採『鼓聲果』+清潔整修與裝箱+15℃貯運，賞味期限為 10 日，以及 (B) 選用 20℃貯運，賞味期限為 8 日。

印度棗與蓮霧外銷貯運保鮮技術之研究 印度棗測試採收後無殘留性藥劑處理 (methyl-jasmonate、ClO_2) 後模擬空、海運情形，並模擬櫥架室溫販售三天，結果顯示印度棗經貯放後可溶性固形物均介於 11.0 至 13.0°Brix 間，無顯著增加或降低之情形產生，而硬度部分出庫當天以 200 ppb 之 1-MCP 處理四小時為最低，為 8.6 kg/cm^2，其次為控制組無處理為 8.8 kg/cm^2，其餘均為 9.0 至 9.4 kg/cm^2 間，而出庫三日則後控制組為最低為 7.7 kg/cm^2，其餘均呈現 8.0 kg/cm^2 以上，甚至達 9.3 kg/cm^2 之硬度 (500 ppb 之 1-MCP 處理十二小時)，顯示 1-MCP 有延緩軟化及老化之效果。另研究也發現，果實病害控制組達 52%，而有 1-MCP 處理者則介於 50-20%，其中處理十二小時者均介於 20-30%間，推測可能經處理之果實因老化慢，聚半乳糖醛酸酶等酵素 (PGs) 表達少，真菌等較不易擴散增生，但仍需經後續試驗方能證實。

蓮霧經不同濕度下 (60%、75%、90%) 與 PE 袋、防霧袋密封包裝於 12℃ (10℃會寒害凹陷，12℃無寒害情形) 下進行貯放試驗，濕度越低由果蒂處脫水皺縮情形越嚴重，貯放一周 60%、75%失水分別為 9.6%、5%，且達 3%以上則有明顯皺縮情形，高溼情形 (90%、PE 袋、防霧袋) 脫水情形較輕微，分別為 1.3%、0.1%、0.1%。以 PE 袋氣變包裝者低溫貯放兩周後，再以氧氣─二氧化碳分析儀 (Model 6600 Headspace Oxygen Analyzer, Illionis instruments, Inc.) 測試袋內空氣，二氧化碳與氧氣分別佔 4.7%與 4.84%，且出袋食用均無異味，改以防霧袋貯放兩周後，二氧化碳與氧氣分別佔 13.9%與 0.12%，食用測試則有異味產生，因此高二氧化碳氣變貯放雖能抑制病害發生，但果實異味也隨之發生。

印度棗與長豇豆低溫保鮮技術之改善 印度棗分別選用蜜棗與中葉品種，另加入晚生種金桃共三品種進行試驗，分別進行不同時間不同溫度下低溫貯放 (0、3、5、7.5、10℃)，並調查病害、寒害情形。一周低溫貯放下，中葉與蜜棗品種於 10℃低溫貯放下，硬度均有降低情形 (8.37 kg/cm^2 降至 7.83 kg/cm^2)，硬度降低則為果實老化症狀之表現；低溫貯放兩周後，中葉與蜜棗品種於 0℃與 3℃有寒害 (80-100%) 產生，而 7.5℃及 10℃則有老化與軟化情形產生，相較之下金桃品種較耐低溫貯放，經兩星期後無寒害產生及老化情形較慢，且櫥架擺放試驗口感與甜度均未改變，適宜作為未來內銷貯放與外銷有利之品種，可持續進行探討研究。

長豇豆傳統採用碎冰預冷，因此須配合 PE 袋包裝，且運送時 10-12 kg 須配合 1-1.5 kg 碎冰增加重量及運送沿途漏水情形，另以不同溫度進行貯放測試發現 7.5℃與 10℃易使鮮嫩果莢老化，失水及纖維化嚴重，櫥架壽命隨之降低，低溫下則以 5℃貯放較佳，時間最多可達兩周。長豇豆採收時仍屬高度發育成長時期，因此果莢呼吸率高，因此減少田間熱與盡速降低產品溫度十分重要，因此先進行預冷初步試驗，發現，分別在 PE 袋包裝下以碎冰預冷、室冷及冰水預冷方式，發現碎冰預冷會有上下層溫度不均之情形產生，且至於室溫下預冷僅能維持於 10℃下 2 小時，下層則均為 18℃以上，冰水預冷則可快速於 5 分鐘內降至 5℃ (果莢內溫度)，因此之後將配合進行後續低溫貯放調查。

我國重要果品採收後處理貯運技術導入研究 參加由加州大學戴維斯分校開辦的園產品採收後處理課程，課程為期兩週，第一週主要課程為採後處理相關講座與相關技術研討示範，以及心得討論與經驗分享項目。第二週則是進行加州地區產業觀摩。產業觀摩參訪果樹與蔬菜產業公司，其他則為園產品配送中心、冷藏貨櫃與批發市場等地。加州當地的包裝場規模都相當大，與台灣採小量合併裝櫃有所不同，但仍可觀察關鍵技術以期未來引入所需。而美國當地採後處理從採收、清洗、包裝、預冷到貯運整個動線的安排以及人員管控配合輔助

等，都可做為台灣規劃外銷產業發展的參考。國際貿易逐年擴增，台灣每年對園產品進口需求量也逐年擴大，如何增加我國農產品外銷是目前重要的政策之一。如未來考量選定大量出口之蔬果，建議應選擇供貨期長且品質較為穩定與量大，或生產時間錯開其他國家生產時間 (反季節)，結合試驗單位朝向”耐貯運”之品種選拔，生產品質穩定且不易劣化之蔬果，如此方能建立品牌提升商譽。並藉此了解美國加州未來採後處理技術之發展方向與提升國際上之競爭力。

烷苯磺酸鹽與抗壞血酸對長實金柑果實腐損率之影響　柑橘果實易因採收時已受果實蠅為害、採收及集貨流程機械傷害及採收前後感染病原菌等因素而使果實在貯運期間發生腐損，進而造成損失。為改善長實金柑果實採收後之腐損率，以25%烷苯磺酸鹽 (農藥普通名：Iminoctadine triacetate；克熱淨) 2,000 倍溶液，在採收前 2 週均勻噴施於樹體及果實上，並以未噴施任何殺菌劑者為對照，探討其對降低貯藏期間腐損率之影響。另以採收前 8 週內未施用任何殺菌劑之果實，於採收後噴佈含有 50 mg.L^{-1}、100 mg.L^{-1} 及 150 mg.L^{-1} 之抗壞血酸溶液，探討其對減少腐損率之效果 (圖 24)。試驗顯示：採收前未噴佈烷苯磺酸鹽者，貯藏 2 週後腐損率最高為 2.6%，而噴佈處理者則完全沒有腐爛；貯藏 4 週後未噴佈者之腐損率最高可達 8.1%，而噴佈處理者為 2%。採收前後皆未經處理之果實，經貯藏 1 週、2 週、3 週及 4 週後，其腐損率分別為 10.8%、22.1%、26.9%及 29.4%，然採收後以含有 150 mg.L^{-1} 抗壞血酸溶液處理者，能顯著減少貯藏後 1 週內之腐損率，平均僅 6.7%；貯藏期延長至 2 週、3 週及 4 週後，以抗壞血酸處理者，平均腐損率最高者分別為 18.1%、19.7%及 21.7%，皆低於未處理者。

主要糧食與蔬果之天然貯藏儲備系統之研發　本研究擬研發台灣天然節能之作物貯藏系統。本年度之重要工作項目包括收集 1 至 6 月現有窯洞溫度、普通庫庫溫與氣溫等資料，並增設窯洞機械輔助降冷系統。目前使用之窯洞是農友自建之簡易設施，位於苗栗縣大湖鄉復興村水尾後龍溪上游溪旁；東、西面有山而南北向通風，有利冬季北風貫穿窯洞降溫。溫度資料顯示，窯洞溫度頗為冷涼與平穩，1 至 3 月為 (≦15℃) 天然冷源利用期，4 月起雖逐漸升溫，但仍比普通庫或氣溫冷涼。窯洞之輔助降溫系統已於 7 月建構完成，功能測試亦符合。該系統未來將供補充天然冷源不足之用。

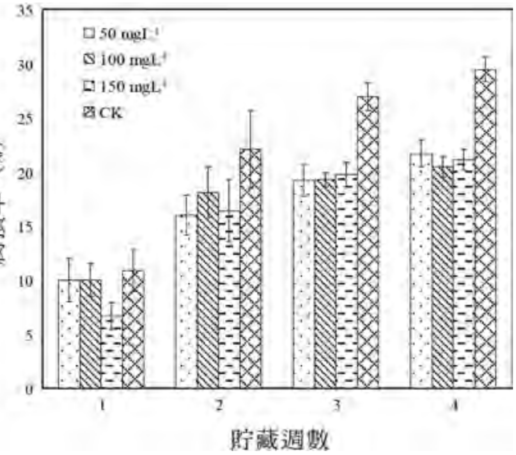


圖 24　抗壞血酸處理對長實金柑果實貯藏期間腐損率之影響。每一數據為 60 果，3 重複之平均值±SD。

生物技術

組織培養

桔梗毛狀根生產桔梗皂苷之培養條件研究 利用具有快速生長特性之轉殖毛狀根生產植物二次代謝物是組織培養之新趨勢，本研究以桔梗毛狀根作為試驗材料，逐步建立培養桔梗毛狀根生質量及成分產量之最佳化條件。試驗以內含液態培養基之 125 mL 三角瓶於水平迴轉震盪器上進行暗培養，首先藉由生長時序試驗，得知以 20 mL 培養液接種 0.05%比例 (w/v) 之毛狀根根尖時，在培養 8 週後有最高乾重產量 14.97 g/L，培養 9 週後有最高桔梗皂苷 D 含量 6.16 mg/g 及最高產量 81.57 mg/L (圖 25)；由接種量試驗得知，接種量與培養時間兩者間具有交感效應，亦即提高接種量可縮短達到最高乾重所需之培養時間；以三種鹽類配方 MS、B5 及 WPM 作為毛根培養液，結果顯示桔梗毛狀根在 B5 配方中生長表現最佳 (表 3-1)；蔗糖濃度試驗則顯示，提高培養基中蔗糖含量至 204.5 mM 時，毛狀根乾重、桔梗皂苷 D 含量及其產量均顯著提高，分別為 16.96 g/L、7.76 mg/g 及 134.01 mg/L (表 3-2)。在添加誘引劑促進桔梗皂苷 D 含量試驗，結果顯示添加 1.25 mg/L 離層酸後 3-9 天間，均可顯著提高桔梗皂苷 D 含量，其中最高者為處理 3 天後，桔梗皂苷 D 含量為 20.0 mg/g，產量則提高至 281.8 mg/L；誘引劑中表現次佳者為添加 5 mg/L 之茉莉酸，在第 5 天後桔梗皂苷 D 含量可提高至 9.2 mg/g，產量則提高至 111.9 mg/L (表 3-3)。

小花蕙蘭組織培養大量繁殖與栽培管理體系 利用蘭花瓶 (直徑 9 cm、高 14 cm) 與瓶身較高之梅酒瓶 (直徑 7 cm、高 17 cm) 進行玉華四季蘭瓶苗之發根培養 (圖 26)，結果顯示以梅酒瓶培養之瓶苗，其地上部及根部均較蘭花瓶培養之瓶苗生長健壯，葉芽高於 10 公分且有較長之根部。將此瓶苗出瓶後以唐山石、珍珠石與蛭石混合之介質進行馴化栽培，蘭株皆生長良好。太平洋報歲蘭之芽體增殖、生長與發根速率相較於玉華四季蘭相對緩慢 (圖 27)，目前每一階段之繼代培養期間均需 6 個月以上，

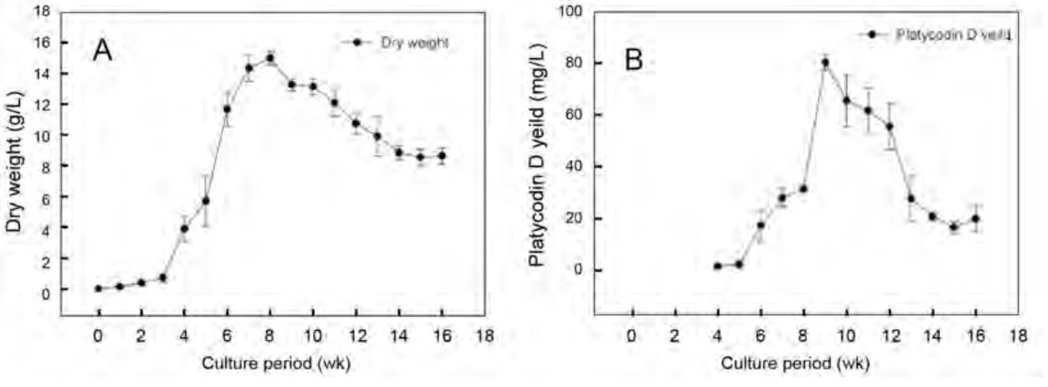


圖 25　桔梗毛狀根時序培養中 (A) 毛狀根乾重、(B) 桔梗皂苷 D 產量變化之情形。

表 3-1　培養基鹽類配方及其濃度處理對桔梗毛狀根乾重、桔梗皂苷 D 含量及產量之影響，以及各處理培養液中酸鹼值與殘糖含量變化之情形

培養基鹽類配方	乾重 (g/L)	桔梗皂苷 D 含量 (mg/g)	桔梗皂苷 D 產量 (mg/L)	酸鹼值	蔗糖殘糖含量 (mM)	葡萄糖殘糖含量 (mM)
1/4MS	8.20 b[z]	0.33 cd	2.69 bc	6.77 a	0 b	21.00 c
1/2MS	6.33 bc	0.39 c	2.17 c	5.70 b	0 b	36.06 a
MS	5.48 bc	0.79 b	4.76 b	4.76 c	0 b	26.06 b
B5	12.76 a	1.04 a	13.26 a	7.44 a	0.38 b	8.61 d
WPM	4.44 c	0.21 d	1.52 c	4.59 c	2.22 a	28.11 b

[z] 英文字母相同者表示經 LSD 5%分析後不具顯著差異。

表 3-2　蔗糖濃度對桔梗毛狀根乾重、桔梗皂苷 D 含量及其產量之影響，以及經 10 週培養後各處理培養液中酸鹼值、蔗糖及葡萄糖含量變化之情形

蔗糖濃度 (mM)	乾重 (g/L)	桔梗皂苷 D 含量 (mg/g)	桔梗皂苷 D 產量 (mg/L)	酸鹼值	蔗糖 殘糖含量 (mM)	葡萄糖 殘糖含量 (mM)
29.2	0.88 d[z]	—[y]	—[y]	4.43 c	0.00 b	21.89 c
87.6	10.99 c	2.48 c	27.30 c	6.71 a	0.20 a	0.39 d
146.1	14.18 b	4.70 b	65.67 b	6.35 ab	0.00 b	47.22 b
204.5	16.96 a	7.76 a	134.01 a	6.36 ab	0.00 b	90.89 a
262.9	13.64 b	6.04 ab	82.84 b	5.94 b	0.00 b	85.67 a

z 英文字母相同者表示經 LSD 5%分析後不具顯著差異。
y 毛根生質量不足，無法進行桔梗皂苷。

表 3-3　桔梗毛狀根培養 8 週後添加茉莉酸、酵母抽出物、水楊酸與離層酸做為誘引劑，經不同天數後對桔梗毛狀根乾重、桔梗皂苷 D 含量及其產量之影響

誘引劑 (mg/L)	處理後天數(天) 3			5			7			9		
	乾重 (g/L)	桔梗皂苷 D 含量 (mg/g)	桔梗皂苷 D 產量 (mg/L)	乾重 (g/L)	桔梗皂苷 D 含量 (mg/g)	桔梗皂苷 D 產量 (mg/L)	乾重 (g/L)	桔梗皂苷 D 含量 (mg/g)	桔梗皂苷 D 產量 (mg/L)	乾重 (g/L)	桔梗皂苷 D 含量 (mg/g)	桔梗皂苷 D 產量 (mg/L)
Control	14.0 a[y]	2.1 g	28.5 e	14.3 ab	2.7 c	39.0 cd	13.7 a	3.1 cd	43.0 cd	12.9 ab	4.4 bc	55.1 c
JA[y](10)	11.5 a	3.1 efg	35.2 de	11.1 d	7.4 ab	84.6 abc	10.3 c	4.3 bcd	42.6 cd	10.8 c	4.5 bc	48.7 c
JA(5)	12.4 a	4.3 def	52.7 cde	12.2 cd	9.2 a	111.9 a	10.6 bc	5.0 abcd	54.1 bcd	11.6 bc	5.6 b	64.3 c
JA(2.5)	12.9 a	6.7 b	87.8 b	12.1 cd	8.6 ab	104.1 ab	10.5 bc	2.0 d	21.3 d	11.8 bc	2.9 c	35.8 c
JA(1.25)	12.5 a	2.2 fg	27.9 e	11.9 cd	2.8 c	33.3 d	12.4 abc	5.6 abcd	68.5 bcd	12.8 ab	4.5 bc	57.5 c
YE[y](400)	14.2 a	4.5 cde	64.9 bcd	12.8 bc	3.8 c	48.1 cd	12.8 a	3.2 cd	41.4 cd	13.9 a	4.0 bc	56.0 c
SA[y](400)	12.1 a	6.5 bc	77.5 bc	12.5 cd	5.2 bc	64.6 bcd	12.2 abc	5.8 abc	72.0 abc	11.2 bc	3.3 bc	36.4 c
ABA[y](2.5)	14.2 a	5.9 bcd	82.7 bc	14.7 a	7.8 ab	114.4 a	12.5 ab	7.3 ab	91.5 ab	12.5 ab	9.9 a	123.8 b
ABA(1.25)	14.1 a	20.0 a	281.8 a	12.7 cd	8.4 ab	104.4 ab	13.3 a	8.7 a	116.7 a	13.5 a	11.7 a	157.2 a

z 同一欄內英文字母相同者表示經 LSD 5%分析後不具顯著差異。
y JA-茉莉酸，YE-酵母抽出物，SA-水楊酸及 ABA-離層酸。

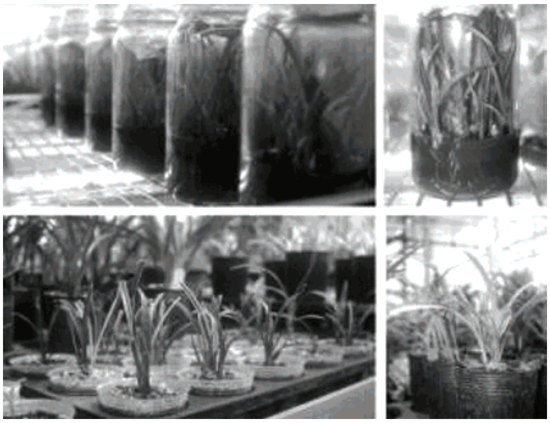


圖 26　玉華芽切組培苗發根與馴化情形。

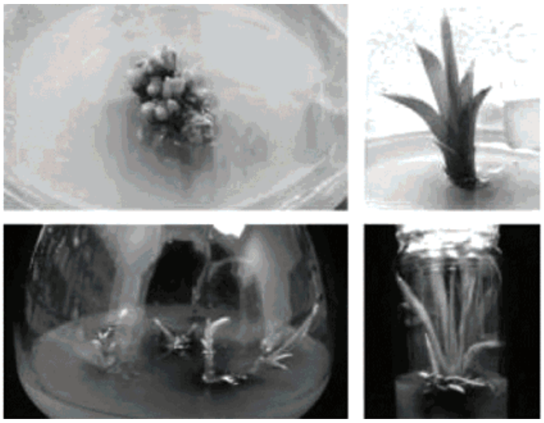


圖 27　太平洋芽切組培苗生長增殖與發根情形。

為達到量產效率，有進一步改進培養基組成之需求。玉華四季蘭盆栽葉面肥試驗之結果顯示，處理組在花梗數、花梗長度及每梗花朵數均高於對照組 (圖 28)，顯示玉華四季蘭可藉由適時分芽與肥培管理達到催花的效果 (表 3-4)。本研究結果建議，小花蕙蘭瓶苗發根階段宜改用瓶身高度較高之培養瓶，如梅酒瓶進行培養，有利小苗及根部生長；太平洋報歲蘭之組培繁殖與發根培養，則需進一步測試適宜培養基組成，以提高量產效率；玉華四季蘭則可藉由適時分芽與肥培管理，達到催花的效果 (表 3-5)。

小花蕙蘭優質種苗供應之產業化系統　本計畫針對(1)組培苗大量繁殖與養成技術、(2)病害檢測與管理模式、(3)捲揚防雨設施管理，以建構符合小花蕙蘭外銷需求之健康種苗供應體系。研究結果顯示，組培苗發根階段採用芽長芽方式可得每苗具有 2-4 芽的蘭苗(圖 29)，以此蘭苗進行馴化之存活率較高，且蘭株生長旺盛。利用唐山石、珍珠石與蛭石等混合介質進行小花蕙蘭組培苗馴化，其效果優於花生殼與椰塊介質，但略差於水苔介質，然混合介質具有操作簡便且效果一致的優點，可應用於組培苗之馴化階段。設施種類與施藥與否對報歲蘭類與四季蘭類芽體增殖效率並無顯著影響(圖 30)。捲揚防雨設施可減少炭疽病與細斑病之擴散感染(圖 31)，但假球莖腐敗病係導因於種苗是否已受感染，若利用無病種苗或實生組培苗可避免此一病害。捲揚防雨設施環境下施藥與否對於葉片罹病率之差異並不顯著，若能減少施藥次數，又能維護蘭株品質，對於農民健康與藥劑成本應當有所助益(圖 32)。本研究已建立小花蕙蘭種苗供應、病害管理與設施栽培等技術，若是再配合育種家、蘭農與貿易商的獨到眼光，當可建構符合小花蕙蘭外銷需求之健康種苗供應體系。

利用胚拯救技術育成屬間雜交藍紫色蝴蝶蘭　以朵麗蘭 *Doritis pulcherrima*、朵麗蝶蘭 *Doritaenopsis* Purple Martin、*Dtps*. Kenneth Schubert、*Dtps*. Siam Treasure、*Dtps*. Freed’s Beautiful Girl、*Dtps*. Fire Cracker、*Dtps*. Tzu Chiang Sapphire 以及蝴蝶蘭 *Phalaenopsis violacea*、*Phal*. *equestris* 等藍紫色親本互交，以及以白花蝴蝶蘭種原進行 20-35 個雜交組合。雜交種子進行無菌播種，以花寶 1 號為基礎培養基配合 0.1%活性炭、1-2%蔗糖以及 2.5%-5.0%香蕉與馬鈴薯之添加，繼代培養基亦同。結果顯示以 *Dor. pulcherrima*、*Dtps*. Purple Martin 與 *Dtps*. Siam Treasure 為親本之雜交組合 CYT03、CYT04、CYT10、CYT15、CYT16、CYT18、CYT20

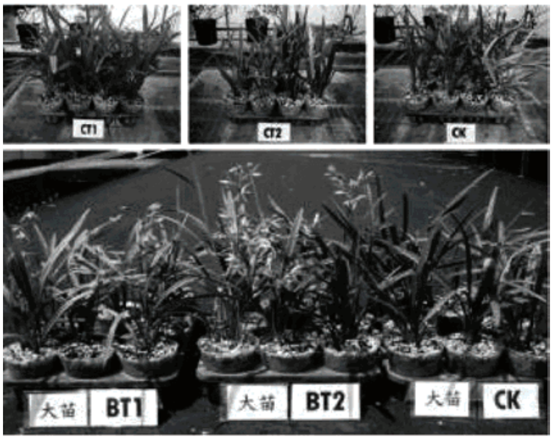


圖 28　玉華實生組培苗肥培試驗情形。

表 3-4　不同生育階段肥培處理之氮、磷、鉀濃度組成表

	氮	磷	鉀
		mg kg^{-1}	
催花期			
T1	40	60	800
T2	20	60	900
CK		緩效肥 180 天劑型	
花梗期			
T1 & T2 & CK	250	60	750

表 3-5　不同肥培處理對小花蕙蘭開花之影響

處理	花梗數	花梗長	花朵數
T1	1.01±1.17 ^{a}	26.4±5.69^{a}	3.26±1.29^{a}
T2	1.19±1.30 ^{a}	24.4±6.69^{ac}	3.22±1.13^{a}
CK	0.44±1.00 ^{b}	21.1±4.22^{bc}	2.67±0.75^{a}

[z] 相同英文字母表示差異未達 5%顯著水準。

圖 29　玉華四季蘭芽切組培苗馴化成活情形。

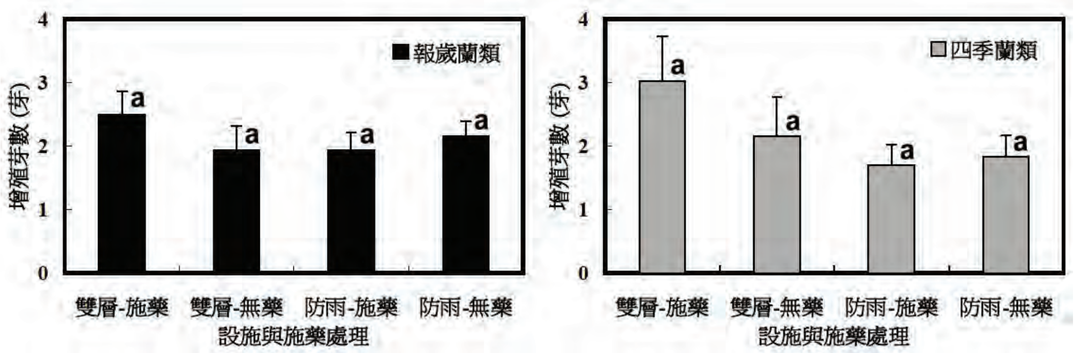


圖 30　設施種類與施藥與否對報歲蘭類與四季蘭類芽體增殖之影響。

圖 31　試驗調查與植株罹病情形。

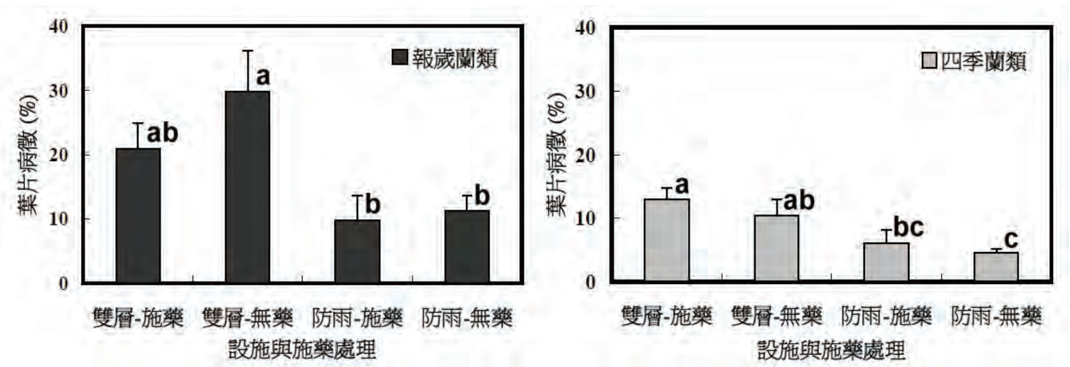


圖 32　設施種類與施藥與否對報歲蘭類與四季蘭類葉部病害發生之影響。

可獲得較多實生後代，株數介於 118 -1,500 株，原球體與小苗之生長發育正常；而以 *Dtps.* Freed's Beautiful Girl、*Dtps*. Fire Cracker、*Dor. pulcherrima* 為親本之雜交組合 CYT08、CYT09、CYT19，其實生後代較少，株數介於 5-31 株，實生苗之葉片較堅硬革質化，生長速度較為緩慢，且原球體與小苗有較高的畸形率，達 31-71% (表 3-6、圖 33)。

分子遺傳

水稻抗白葉枯病突變品系之蛋白質體學研究　本研究已建立白葉枯病菌螢光蛋白質表現系統─*Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae* (*Xoo*) XF89b (pBBR-ZsGFP)，並已應用於連續觀察白葉枯病菌感染水稻過程 (圖 34)，此系統應可作為日後探討 *Xoo* 入侵水稻機制研究的基礎。另一方面，本研究亦利用蛋白質二維電泳技術，比較接種後 TN1、TNG67 及 SA0423 三個抗感品種 (系) 於接種後 0-72 小時，葉片蛋白質表現量的差異，進而以「ImageMaster 2D Platinum」軟體分析，共發現 154 個具差異性表現的蛋白質點。經分群分析發現，SA0423(R)與 TN1(S)的蛋白質體間，有 48 個蛋白質點呈現表現量的差異；而 SA0423(R)與 TNG67(S) 的蛋白質體間，則有 72 個蛋白質點呈現相反的表現趨勢。接著，利用 Ion-trap 質譜儀進行蛋白質點的身份鑑定並利用生物資訊學方法進行功能性註

表 3-6　藍紫色蝴蝶蘭雜交組合使用之母本及其無菌播種結果調查

雜交組合編號	親本 (母本)	實生苗數	胚與小苗畸形率 (%)	小苗生長概況
CYT03	*Dtps*. Purple Martin	118	0	正常
CYT04	*Dtps*. Purple Martin	415	2	正常
CYT08	*Dtps*. Fire Cracker	31	71	緩慢，葉片堅硬革質
CYT09	*Dtps*. Fire Cracker	5	40	緩慢，葉片堅硬革質
CYT10	*Dtps*. Purple Martin	123	0	正常
CYT15	*Dor. pulcherrima*	202	0	正常
CYT16	*Dor. pulcherrima*	230	0	正常
CYT18	*Dor. pulcherrima*	142	0	正常
CYT19	*Dor. pulcherrima*	26	31	正常
CYT20	*Dtps*. Siam Treasure	1,500	0	正常

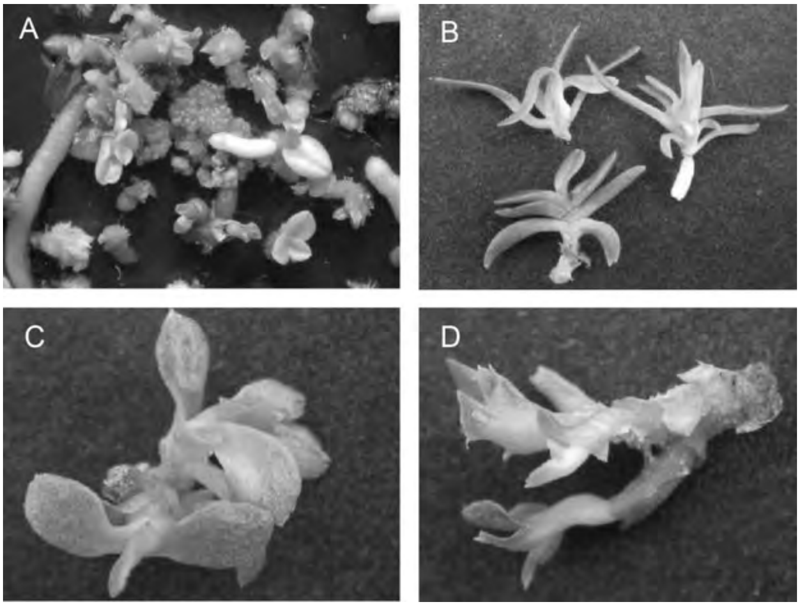


圖 33　屬間雜交藍紫色蝴蝶蘭胚拯救。原球體與繼代培養小苗畸形以及植株葉片堅硬革質化之情形，A 原球體畸形；B 葉片堅硬革質化；C 植株葉片畸形；D 植株及葉片畸形。

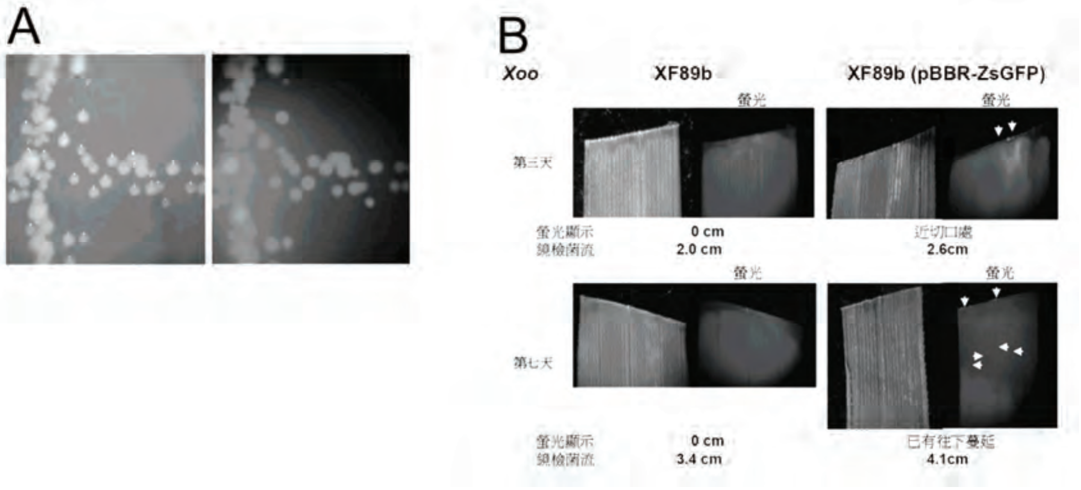


圖 34 (A) 利用螢光解剖顯微鏡觀察 XF89b (pBRR-ZsGFP) 於含抗生素之固態培養基上之菌落；(B) 利用螢光解剖顯微鏡觀察 TN1 接種白葉枯病菌株 XF89b 和 XF89b (pBRR-ZsGFP) 3 及 7 天後水稻葉片感染情形。

解。進一步與已發表之 *Xa* 基因座比對，發現有 18 個蛋白質點對應到 *Xa* 基因座，但沒有參與在已發表之水稻抗病路徑 (KEGG 資料庫)。另有 9 個抗性品系專一表現蛋白質則與植物荷爾蒙的生合成有關。此外，有 12 個蛋白質參與代謝及生合成路徑為抗病品系 SA0423 之專一表現 (圖 35)。後續將分析抗、感品系之差異蛋白質在基因表現與基因型差異，探討其與水稻抗病反應機制之關聯，期能開發與抗性功能性基因或是連鎖 SSR 分子標誌。

水稻白葉枯病相關突變品系之轉錄體學研究 白葉枯病是由 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) 所引起的細菌性病害，為台灣水稻的重要病害之一。因此，本研究利用水稻微陣列晶片分析 TNG67 及白葉枯病高抗性突變體─SA0423 於接種 *Xoo* XF89-b 後之轉錄體，結果發現感染後只在 SA0423 專一表現的差異轉錄子共有 2,727 個，TNG67 則有 3,585 個，兩品種共有的差異轉錄子為 18,432 個，分析各差異轉錄子參與的代謝途徑，發現兩品種的差異轉錄子均參與醣類及胺基酸的代謝；在 SA0423 專一表現的差異轉錄子主要參與脂質及維生素 B1 的代謝；TNG67 專一表現的差異轉錄子則主要參與在 N-glycan 合成、DNA 的複製、修復及重組 (圖 36)。比對已發表的 42 個水稻白葉枯病抗性基因座與水稻抗病代謝路徑基因，結果發現分別有 1,428 及 14 個差異轉錄子分別座落於這些抗病基因座與抗病代謝路徑。其中，*Xa5*、*Xa25* 與鈣離子調控有關的基因，如 *CDPK* 與 *CAM/CML* 等，可能與 SA0423 的抗性有關。針對轉錄子表現趨勢進行分群，結果可分為 942 群，其中 18 群具有生物意義，進而篩選出 13 個抗病相關基因。利用即時逆轉錄聚合酶連鎖反應再次確認目標基因的表現趨勢，並標定於植物免疫反應的代謝途徑。目前所發現抗性相關基因多參與在 microbe/pathogen-associated molecular patterns 及植物荷爾蒙生合成路徑。目前已針對 *Xa5* 基因，研究其與抗病性的關係，並挑選候選基因附近的 SSR 分子標誌，分析 IR64×SA0423 的 F_2 族群，結果發現其確實與抗性性狀有明顯關聯 (圖 37)，應是 SA0423 抗性性狀的 eQTLs 之一，可作為日後白葉枯病抗性分子輔助育種的基礎。

水稻基因之功能評估平台建立 本計畫擬建立一水稻基因功能評估平台，作為探討水稻誘變庫所選殖基因或其它重要基因之功能的分析平台，亦可作為日後水稻分子育種的基礎。目前已建立一轉殖效率約 15%的 TNG67 轉殖平台，並以 *35S*、玉米 *Ubi1-1*、*GluC* 及 *GluB5* 啟動子驅動螢光基因 (*AcGFP* 及 *ZsGFP*) 等表現構築作測試，經轉形至農桿菌 EHA105 後，即以農桿菌媒介轉形法，將螢光基因導入 TNG67 水稻，所得之擬轉殖系，經 PCR 確認目標基因的導入，並利用螢光解剖顯微鏡觀察基因表現的情形，結果發現這些表現系統確實能在 TNG67 中表現具有功能的綠螢光蛋白質 (圖 38)。在水稻異黃酮代謝工程部分，將已取得之表現大豆異黃酮生合成酵素 (*CHI*、*IFS*、*CHI*::*IFS*) 構築轉殖株，經抗生素篩選所得之 T1 及 T2 子代，利

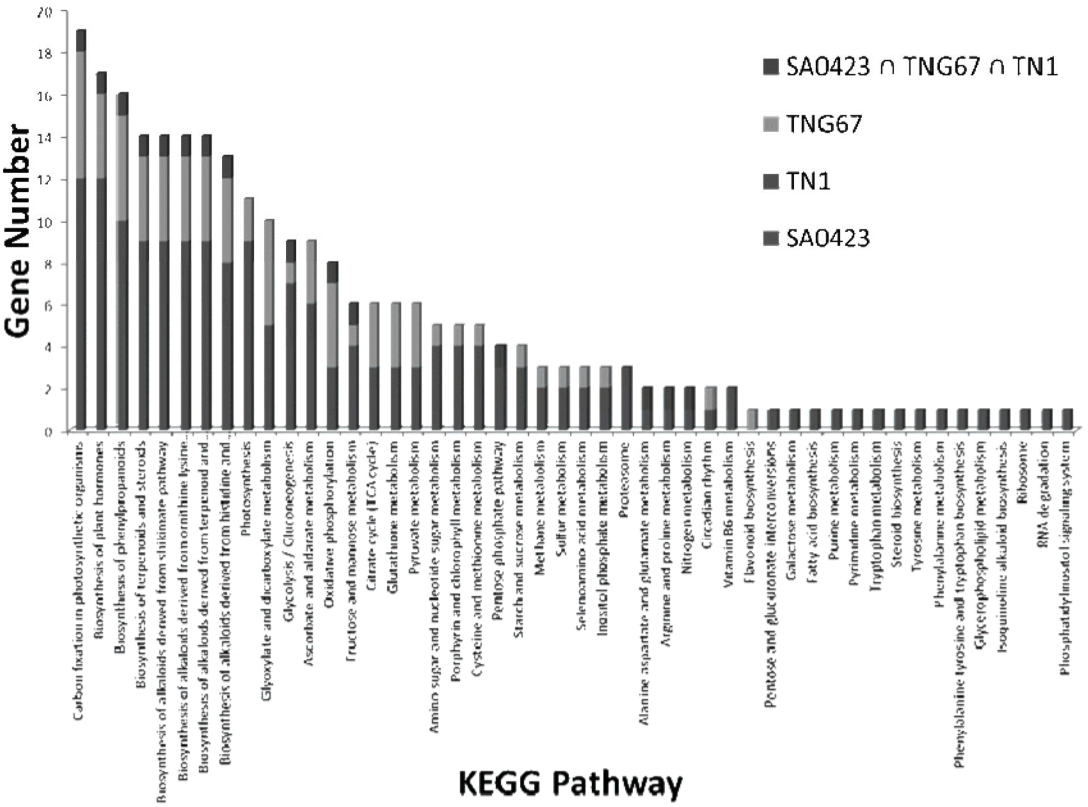


圖 35　三個不同品（系）種於接種 *Xoo* XF89b 後差異表現之蛋白質點之功能分析。

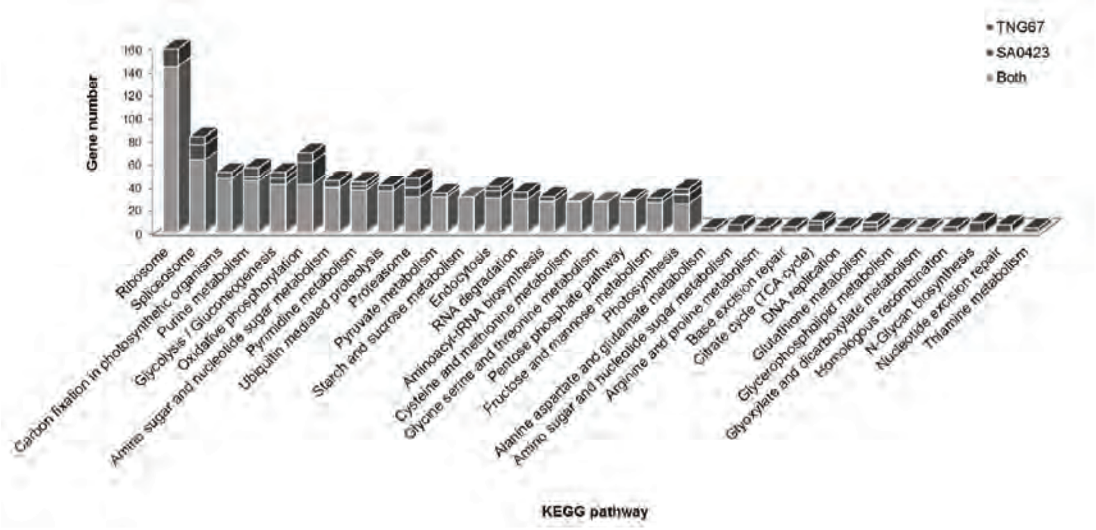
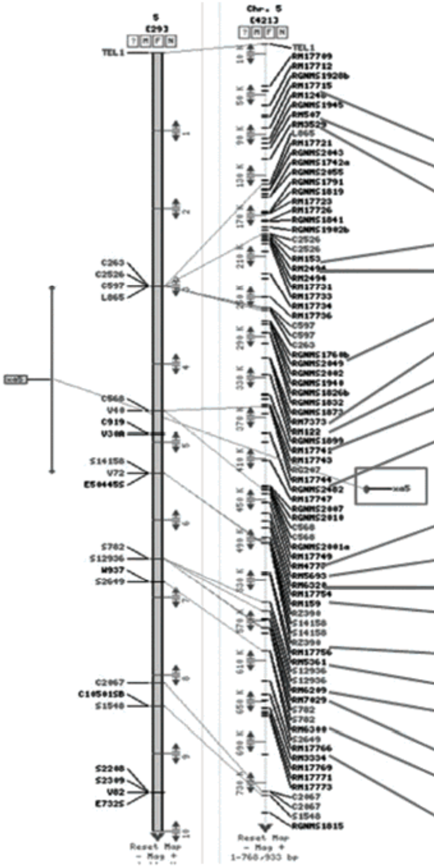


圖 36　TNG67 與 SA0423 接種後差異表現轉錄子所參與的可能代謝路徑。



SSR marker	親本分析 IR64 & SA0423	F2 93個	X^2 1:2:1	R^2	
RM1248	+				
RM507	-				
RM3529	-				
RM153	-				
RM2494	-				
RM5816	-				
RM7373	-				
RM122	-				89kb
RM17741	+	+	1.28	0.092	*
RM17746	-				
xa5					
RM4777	+	+	21.39	0.097	*
RM5693	-				
RM6320	-				
RM159	+	+	4.73	0.122	**
RM17756	-				44kb
RM5361	-				
RM6209	+				
RM7029	+	+	10.7	0.093	*
RM6300	+	+	65.39	0.124	* *
RM3334	+				

圖 37　SA0423 *Xa5* 基因與白葉枯病抗性之關聯性分析。

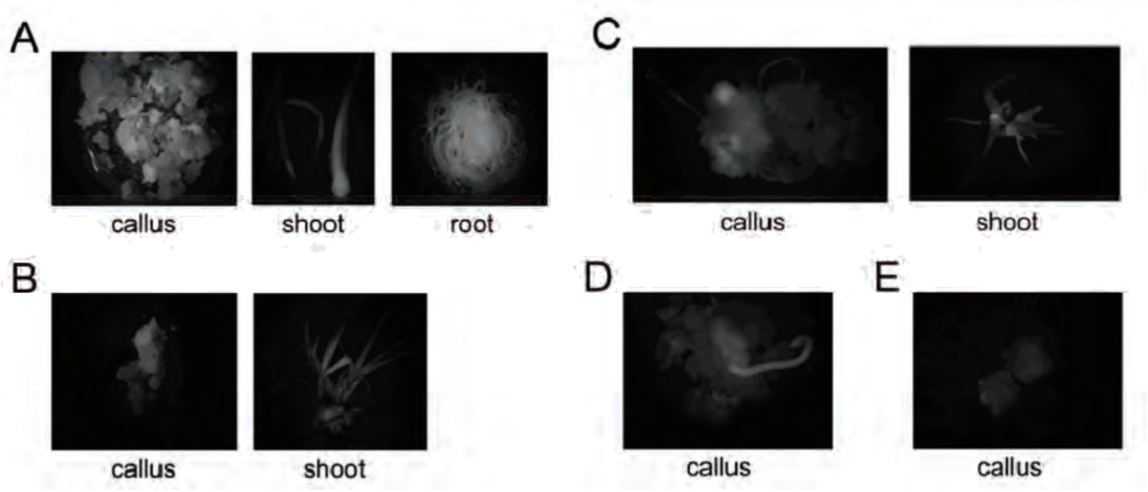


圖 38　螢光基因在轉殖系之表現 (A) Ubi-1::ZsGFP；(B) Ubi-1::AcGFP；(C) GluC::ZsGFP；(D) GluC::AcGFP 及 (E) GluB5::AcGFP。

用 PCR 確認各構築轉殖株目標基因及抗性基因，繼而進行 real-time PCR 分析轉殖株 RNA 的表現量，確實可以表現目標基因 RNA。利用液相層析儀 (HPLC) 分析 *CHI*、*IFS* 及 *IFS*::*CHI* 轉殖系之異黃酮含量 (圖 39)，以 *IFS*::*CHI* 9-2-4 轉殖系的異黃酮含量最高，genistein 較對照 TNG67 之含量各增加 5 倍，期能取得高營養價值之高異黃酮累積轉殖品系。

作物機能

脆稈水稻之米粒物性分析　脆稈米有較低之千粒重、比重、吸水率及外觀度量 (長度、寬度及厚度)。脆稈米的結構似較鬆散，裂痕也較多。但脆稈米的直鏈性澱粉及蛋白質含量與誘變親相似。脆稈米的化學組成份沒有改變，物性改變可能影響稻米飯的一些物理特性。脆稈糙米及白米均比非脆稈糙米及白米較先糊化且需水量較少。脆稈米連續快速黏度測定之尖峰黏度、熱糊黏度、冷糊黏度、破裂黏度和回升黏度皆略低於 IR64。脆稈米物性測定之 Hardness、Adhesiveness、Springiness、Cohesiveness 和 Gummines 等值均低於 IR64 (表 3-7)。脆稈米之特性有趨向中直鏈性澱粉特性的趨勢。

水稻大胚米之產量與機能成份分析　大胚突變品系的礦物質含量與誘變親有明顯差異，一般而言，胚與糠層比胚乳 (白米) 有較高之礦物質含量。除了 TNG71-GE 之鐵含量外，大胚米比誘變親具有較高之礦物質含量。大胚突變品系之農藝性狀與誘變親有部份之差異，TNG71-GE 所分離的 2 個品系，其中 1 個品系之產量明顯高於誘變親，可高達 9,820 公斤/公頃 (表 3-8)。台農 71 號誘變所篩選的大胚突變品系，具有較高之機能性成份及礦物質含量，田間農藝性狀又比台農 71 號好，所以值得進一步推廣利用。而大胚的利用價值在於糙米之利用，然而糙米之食味品質遠低於白米，很難為社會大眾接受。所以大胚米之推廣應著重於：1. 提高大胚米之加工技術，如米穀粉、米片或發芽米；2. 提高糙米之食味品質，發芽糙米之研發可配合發芽飯之真空包裝，或發芽糙米乾燥方法以提高糙米飯之食味品質。

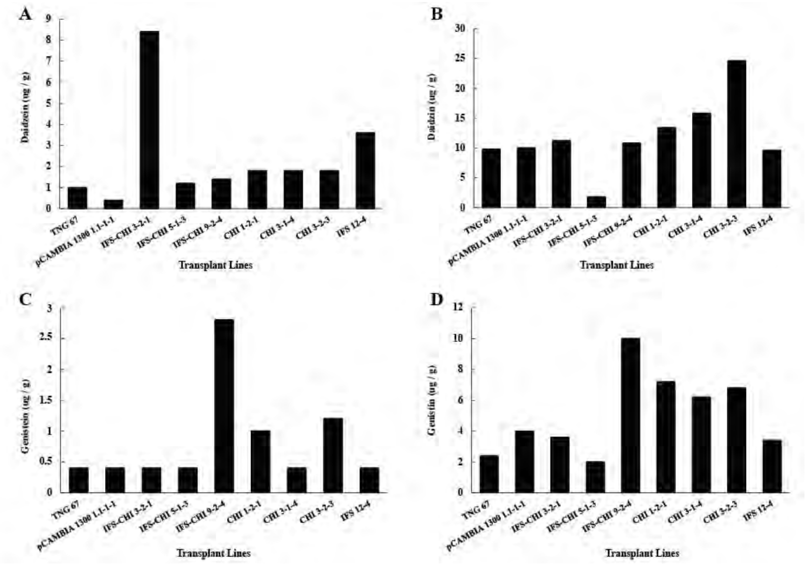


圖 39　轉殖品系異黃酮含量之 HPLC 分析 (A) daidzein；(B) daidzin；(C) genistein **及** (D) genistin。

表 3-7　脆稈米及誘變親之白米熟飯的物性測定

	Hardness (g)	Adhesiveness g.sec	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
IR64	651.10±12.78	-52.09±15.79	0.75±0.10	0.47±0.02	308.09±16.84	231.12±41.18
Brittle	511.54±33.04	-21.11±4.27	0.58±0.02	0.41±0.02	210.30±15.97	122.43±11.58
TK9	308.69±9.74	-26.22±6.30	0.57±0.02	0.41±0.02	125.00±10.08	71.24±3.50
LSD	42.38	20.22	0.12	0.04	29.18	49.51

米糠機能油脂之活性分析　本研究探討米糠機能性油脂之組成分與功能，以台農 71 號與台稉 9 號為材料，已鑑定內含 3%米糠醇、0.3%維生素 E、25%游離脂肪酸，並以薄膜層析 (thin layer chromatography, TLC) 分析，發現至少存在 7 個可發螢光之物質 (圖 40)。分析米糠機能油的抗氧化活性，其捕捉自由基 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) 的能力 (表 3-9)，高出苦茶油 20 倍以上，抑制自由基 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) (ABTS) 產生的能力則高出 100 倍，另外，酚類化合物含量則高於苦茶油 70 倍以上；並且萃取機能油後的殘餘液體，酚類化合物含量與精華油脂相當，其抗氧化活性高出苦茶油 18 倍以上。

四倍體桔梗之選育與機能成份分析　本研究以桔梗皂苷 D 及菊糖含量為輔助評估指標，桔梗狹長葉型、單一主根明顯型、白花族群、小葉型族群、雙主根明顯型、多分支根型、大葉型共 7 族群，根型調查結果顯示 7 群皆有明顯主根，主根根徑 8.8～14.5 mm，而支根根徑 6.8～12 mm，支根數量 4.5～22 (表 3-10)，並且以多分支根型及大葉型 2 群之分支根較少，仍未與先前依根型分群結果相符，前一年度也有類似情形。前一年度桔梗皂苷 D 含量以多分支根型桔梗族群含量較高，而本年度測定結果則以小葉型族群較高。

另依前一年度桔梗皂苷 D 含量測定，篩選出 39 個四倍體品系，以種子分別育苗種植，根部性狀及成分含量分析結果如表 3-11，其中有 8 個品系族群根鮮重產量高於 100 g/株，有有 8 個品系族群根菊糖含量高於 0.45 g/g dw，另有 6 個品系族群桔梗皂苷 D 含量高於 2,000 μg/g dw，明顯高於二倍體族群，顯示誘變四倍體確實有提高產量及成分含量之可能。

圖 40　TLC 分析米糠機能性油脂之可發螢光物質。

表 3-8　大胚突變品系及誘變親一期作之產量表現情形

品種	生育期	株高	穗數	千粒重	結實率	一穗穎花數	公頃產量
TNG71	114	94.7±0.6	17.5±2.6	25.4±0.3	83.0± 0.8	91.6± 4.3	7,492.2±1,071.7
TNG71-GE	116	112.7±1.5	18.6±2.7	25.4±0.4	86.6± 3.1	108.5± 3.2	9,820.9±1,197.8
TNG71-GE	114	106.0±1.7	13.2±2.2	25.0±0.2	92.1± 1.3	105.4±13.2	7,033.3±732.2
IR64	119	101.3±2.5	17.4±9.8	29.4±1.0	75.2±36.1	69.7±35.7	8,874.2±4,987.7
IR64-GE	121	93.7±1.5	20.0±3.4	25.2±2.6	88.2± 3.2	87.9±10.4	8,632.4±1,598.4
IR64-GE	121	97.3±2.1	21.4±9.0	23.7±0.6	85.9± 7.2	79.4± 9.2	7,671.1±3,395.0
IR64-GE	122	92.7±4.0	20.6±2.7	23.7±0.8	87.6± 2.5	74.8±10.2	7,129.8±1,558.2
IR64-GE	123	89.3±1.2	20.0±4.2	25.7±1.8	88.6± 3.0	79.7±10.6	7,955.5±1,507.5

表 3-9　米糠油脂與苦茶油捕捉、抑制自由基之能力與酚類化合物含量

	TNG71 (per gram)		TK9 (per gram)		苦茶油 (per mL)
	精華油	殘餘油	精華油	殘餘油	最高值
DPPH	2.90	2.13	3.61	1.93	0.110
(mg Vit C)	±0.07	±0.05	±0.24	±0.04	±0.000
ABTS	29.30	13.00	26.70	13.70	0.269
(mM trolox)	±0.20	±0.10	±0.10	±0.00	±0.010
Phenolics	9.19	8.16	8.45	10.82	0.117
(mg gallic acid)	±0.37	±0.10	±0.14	0.15	±0.012

表 3-10　桔梗 7 個分群之根部性狀調查及成分分析

族群 z	主根長 (cm)	主根根徑 (mm)	主根鮮重 (g)	支根數	支根根徑 (mm)	支根鮮重 (g)	根總鮮重 (g)	根總乾重 (g)	inulin 含量 (g/g)	Platycodin D 含量 (μg/g)
A	18.48	8.85	5.50	18.25	6.82	19.75	25.25	5.57	0.362	1,029.35
B	24.86	13.76	20.93	22.14	11.52	116.00	136.93	29.00	0.427	951.26
C	19.02	9.71	12.10	11.00	9.74	46.20	58.30	15.15	0.487	1,057.37
D	15.87	14.25	13.17	11.67	10.41	53.33	66.50	13.42	0.422	1,533.12
E	19.66	14.56	12.80	22.00	12.06	81.60	94.40	20.26	0.423	1,023.22
F	22.08	12.49	13.00	5.60	9.04	62.10	75.10	17.15	0.410	1,121.96
G	19.80	10.59	7.75	4.50	8.84	20.50	28.25	6.72	0.442	910.59
平均	19.97	12.03					69.25	15.32	0.417	1,033.60

z A 狹長葉型，B 單一主根明顯型，C 白花族群，D 小葉型族群，E 雙主根明顯型，F 多分支根型，G 大葉型。

表 3-11　四倍體桔梗 39 品系之根部性狀調查及菊糖、桔梗皂苷 D 含量分析

品系編號	株數	根長 (cm)	主根徑 (mm)	根鮮重 (g)	根乾重 (g)	Inulin 含量 (g/g)	Platycodin D 含量 (μg/g)
004	15	20.79	15.26	72.91	14.17	0.347	706.49
006	18	19.99	12.54	72.79	15.74	0.356	1,659.02
010	28	24.05	12.52	71.42	13.00	0.369	1,874.18
012	22	19.49	9.52	46.10	7.93	0.356	1,419.65
019	4	18.45	9.30	25.93	5.49	0.378	1,215.61
023	14	22.44	11.49	66.37	14.15	0.443	1,191.85
029	17	19.32	14.10	71.41	14.23	0.357	1,173.51
046	21	20.52	13.52	54.30	11.41	0.464	1,469.34
073	10	19.72	11.52	58.41	13.25	0.404	1,753.45
076	17	18.34	11.17	60.11	11.99	0.418	1,835.33
093	15	23.18	13.03	93.99	20.18	0.458	1,950.98
095	18	23.16	16.57	98.46	19.38	0.449	1,258.81
096	2	19.40	9.81	93.55	23.61	0.418	1,897.38
132	19	20.56	13.14	94.46	19.51	0.486	1,661.13
164	18	20.60	14.51	57.31	11.24	0.447	1,515.06
167	16	22.81	11.15	49.57	10.35	0.377	1,549.27
209	12	18.18	11.32	45.30	6.88	0.408	2,088.56
230	19	20.74	9.28	33.15	6.54	0.353	2,083.16
234	14	18.12	11.39	40.39	7.84	0.392	2,014.98
238	5	19.18	8.40	47.22	9.62	0.416	1,921.61
242	24	22.95	14.76	69.37	12.47	0.330	2,081.62
245	2	19.60	9.69	49.41	11.17	0.296	1,749.65
250	10	16.39	11.19	37.51	7.54	0.451	1,541.99
255	17	19.90	10.16	38.51	7.80	0.408	2,032.57
262	15	21.45	10.21	42.30	8.63	0.387	843.68
267	1	22.70	10.49	71.34	13.66	0.396	1,500.00
268	1	26.80	14.62	108.04	24.38	0.476	1,550.00
271	7	16.33	9.34	29.20	5.23	0.386	1,993.55
272	3	16.43	8.12	18.63	4.88	0.429	1,507.58
279	13	21.65	17.64	142.46	30.64	0.494	1,463.35
285	13	22.90	12.68	82.43	15.22	0.382	2,019.44
291	3	18.95	10.15	42.80	9.25	0.360	1,894.04
296	21	24.01	18.21	118.84	23.24	0.464	1,377.90
297	20	24.27	17.50	124.78	26.03	0.456	1,500.92
298	24	23.56	13.89	109.97	25.04	0.407	1,650.39
298B	15	24.46	15.04	107.48	23.08	0.405	466.93
309	27	23.95	15.49	129.84	25.53	0.417	1,200.81
310	6	17.67	13.27	68.13	14.35	0.503	1,317.58
314	24	23.05	16.55	119.75	22.92	0.446	1,482.33
平均		20.92	12.53	70.87	14.55	0.410	1,574.71

含高量梓醇與機能成份之地黃品系選育　28 個地黃實生苗品系之單株根總鮮重產量介於 30.5～510.9 g/株之間 (表 3-12)，有 10 個品系高於 300 g/株。而由主根及串皮根之分別產量來看，串皮根鮮重產量大多高於主根產量，顯示串皮根確實影響主根肥大，影響外觀商品價值。如以梓醇含量來看，28 個品系主根之梓醇含量約介於 9,000～25,000 之間 μg/g dw，皆明顯高於市售生地黃及熟地黃 (含量分別為 2,322.7 及 3,546.2 μg/g dw)；又串皮根之梓醇含量也高於主根，如以梓醇成分利用為目的，則串皮根也可利用，甚至莖葉也有很高梓醇含量，X 品系莖葉梓醇含量達 4,000 μg/g dw 以上。另已建立地黃另一指標成分水蘇糖萃取及分析方法，精秤 0.20 g 置於 15 ml 離心管中加 10 ml 水，室溫萃取 2 小時二次，合併萃取液取 2 ml 離心 10,000*g* 5 分鐘，過 0.45 μm 膜後稀釋 100 倍，以 HPLC-RI 分析水蘇糖含量， HPLC-RI 分析結果 Stachyose 之 RT 為 12.875 min (圖 41)，*r*=0.9999。

苦茶籽榨油前烤焙處理對油品之影響　本研究利用科學方法分析苦茶油，瞭解苦茶油中的功能性成分以期能與訴求的功效相聯結。分析結果顯示大、小果茶油之脂肪酸組成相同；油酸含量約占 70-80%，茶葉籽油則與前二者不同，約占 50%。烤焙處理對酸價、煙點、維生素 E 含量均無顯著影響，但是可以提高油脂氧化安定性 (圖 42)、提高酚類化合物含量 (圖 43)，以及抗氧化活性中的還原力 (圖 44)。帶種仁殼榨出的油脂相較於無殼者，酸價稍微高一些，但仍屬於安全範圍，煙點二者均達到 210℃以上，帶殼者稍微高一些，約有 5℃的差異。油脂氧化安定性比較，在 100℃以上的環境溫度下，無殼者較安定，而烤焙處理中，帶殼者需要較高溫的烤焙溫度 (130℃)，才能達到與不帶殼者在相同

表 3-12　地黃 28 個品系之單株產量調查及梓醇含量測定

品系	主苗鮮重 (g)	串皮苗鮮重 (g)	單株根總鮮重 (g)	主根鮮重 (g)	串皮根鮮重 (g)	主根梓醇含量 (μg/g dw)	串皮根梓醇含量 (μg/g dw)
A	219.5	330.8	298.4	124.8	173.5	10,381.5	16,865.9
B	32.5	40.9	30.5	13.1	17.4	18,731.6	23,216.2
C	377.7	574.7	327.4	231.7	95.7	13,833.6	12,538.6
D	301.1	408.8	320.1	140.6	179.4	18,677.8	25,791.3
E	88.8	346.3	152.1	67.5	84.6	15,030.4	13,702.6
F	90.5	296.2	181.5	122.2	59.3	16,525.0	19,236.6
G	357.8	511.4	349.0	141.8	207.2	14,297.8	16,561.3
H	35.2	387.7	319.7	33.5	286.2	21,995.4	24,691.0
I	275.3	314.5	109.1	68.8	40.4	14,160.4	15,437.0
J	141.5	346.5	198.8	67.2	131.7	18,077.0	26,899.0
K	143.2	322.2	159.4	69.4	90.0	8,999.9	8,816.1
L	314.8	245.0	198.6	90.7	107.9	17,449.5	33,170.3
M	508.8	570.1	352.4	189.5	162.9	18,089.8	18,487.2
N	351.6	162.5	141.1	80.4	60.7	18,654.5	50,155.4
O	646.0	605.5	452.1	252.0	200.1	19,150.0	20,178.1
P	254.6	386.6	353.7	116.8	236.8	19,370.0	18,198.3
Q	546.7	768.6	266.6	86.2	180.5	14,175.7	14,949.8
R	34.4	84.3	77.8	33.2	44.6	9,358.4	9,301.4
S	133.5	174.6	142.3	52.5	89.8	11,945.9	10,131.0
T	114.3	185.7	258.9	36.8	222.1	12,076.8	11,452.9
V	397.6	381.8	120.2	50.3	69.9	14,548.0	15,952.3
W	426.4	352.2	249.4	104.3	145.1	12,161.6	11,379.1
X	249.6	1095.6	347.1	74.6	272.5	13,796.7	23,367.2
Y	84.9	131.1	88.8	28.1	60.7	15,765.8	15,754.8
Z	186.4	145.3	88.5	60.4	28.1	25,103.1	15,954.6
AA	19.7	136.3	305.4	57.4	248.0	22,262.5	12,450.9
AB	174.1	352.7	120.2	44.5	75.6	21,060.2	22,483.5
AC	183.7	254.1	510.9	261.8	249.2	24,645.0	26,276.9
平均	238.9	354.0	232.9	96.4	136.4	16,440.2	19,050.0

z B 品系莖葉梓醇含量 3,993.3(μg/g dw)，X 品系莖葉梓醇含量 43,894.1(μg/g dw)，AC 品系莖葉梓醇含量 17,008.3 (μg/g dw)。市售生地黃梓醇含量 2,322.7(μg/g dw)，市售熟地黃梓醇含量 3,546.2 (μg/g dw)。

處理條件下相近的氧化安定性。苦茶籽貯放時的含水量與環境溫度，確實會影響油脂的成分與氧化安定性，含水量低者 (6.5%) 的酸價顯著低於含水量高者 (12%) (圖 45)，並且高溫 (15℃) 貯放環境者的酸價高於低溫者 (4、-20℃) 2 倍以上。煙點分析顯示 (圖 46)，低水分含量者小幅優於高水分者，兩者的差距是 4℃；並且在 110℃下的油脂氧化安定性 (圖 47)比較，含水量低者多出含水量高者 0.8-1.0 小時的安定期。分析其機能性成分，高水分含量者的酚類化合物、維生素 E 及抗氧化能力均較低水含量者高。

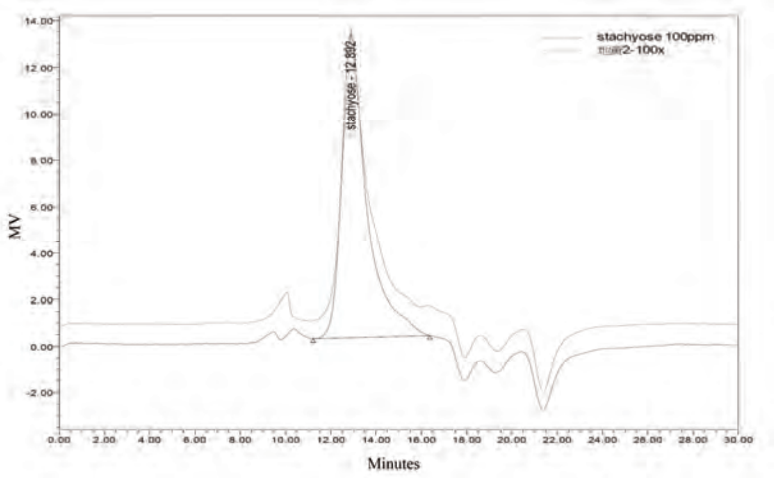


圖 41　水蘇糖標準品與地黃水萃物之 HPLC-RI 分析圖譜。

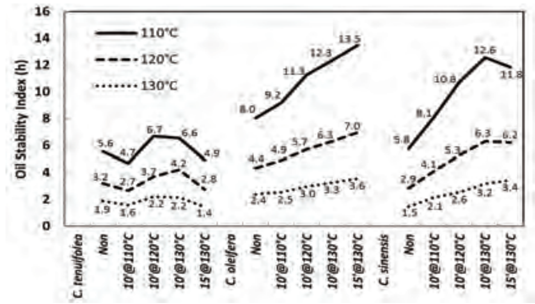


圖 42　烤焙處理對氧化安定性影響。C. tenuifolea，小果茶油；C. oleifera，大果茶油；C. sinensis，茶葉籽油。

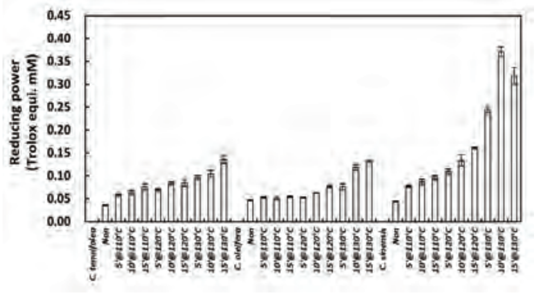


圖 44　烤焙處理對油脂還原力的影響。*C. tenuifolea*，小果茶油；*C. oleifera*，大果茶油；*C. sinensis*，茶葉籽油。

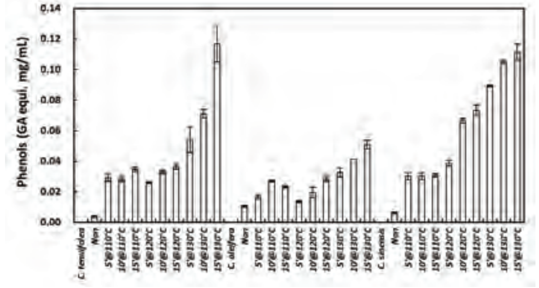


圖 43　烤焙處理對酚類化合物含量的影響。*C. tenuifolea*，小果茶油；*C. oleifera*，大果茶油；*C. sinensis*，茶葉籽油。

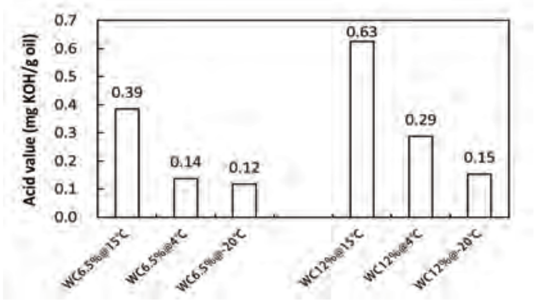


圖 45　種子水分含量與貯放條件對榨出油酸價之影響。

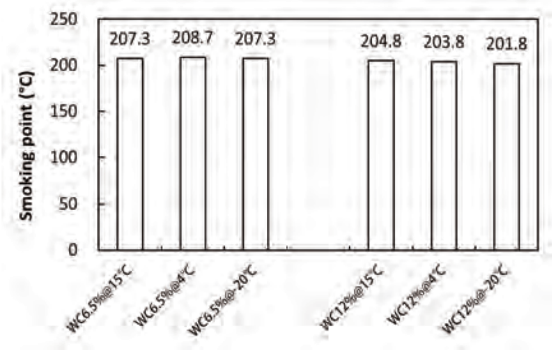


圖 46　**種子水分含量與貯放條件對榨出油煙點之影響。**

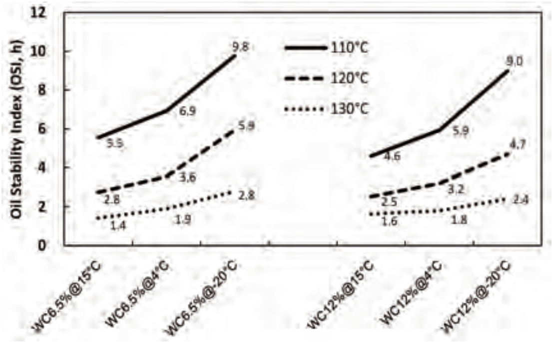


圖 47　**種子水分含量與貯放條件對榨出油氧化安定性之影響。**

分子檢測

運用 DNA 標誌鑑定鳳梨品種之技術　為建立新品種指紋分析之分子標誌，達到正確且快速之品種檢測，並維護植物品種智財權。本年度試驗材料-鳳梨為國際性重要果樹，但在基因體研究資料卻遠少於其他如香蕉和木瓜等熱帶果樹。本研究中藉由 NCBI 鳳梨基因庫資料，開發高訊息的微衛星分子標誌，透過 100 個具有簡單序列重複 (simple sequence repeat, SSR) 的核酸序列，設計取得 77 對之候選引子，用以進行鳳梨 9 個基因型 (含農試所選育命名 6 個栽培種) 之鑑別。SSR-PCR 分析結果獲得 8 對具有高度多型性引子，產生 23 個差異性對偶基因，可用以區分 9 個基因型，平均每基因座產生 3 個多型性對偶基因。本研究結果已取得具有專一性且充足的 4 個核心關鍵性微衛星標誌，可提供鳳梨 9 個基因型之鑑定 (表 3-13；圖 48)。另外自 680 個 RAPD (random amplified polymorphic DNA) 引子與 100 個 ISSR (inter- simple sequence repeat) 引子之 PCR 分析，也分別篩選獲得 51 個 RAPD 與 26 個 ISSR 高度多型性引子，可一併提供鳳梨 9 個基因型之鑑定。

運用 RT-PCR 鑑定西瓜 Crinivirus **屬病害之技術**　在台灣，新興病毒的發現造成嚴重為害如瓜類退綠黃化病毒病 (CCYV)，已是西瓜常見之病害。本研究已建立快速檢測技術於鑑定瓜類 CCYV 引起之病毒性病害。使用的技術包括 RT-PCR，及定量核酸擴增等方法並發展克服假陽性的問題。除種子的帶毒檢測外，另外使用寄主植物或指示植物作病原之發病檢測、潛伏感染及病毒傳播與田間發病生態追蹤系統。其他運用 PCR 技術改進在健康種子檢測上，包括病原之偵測與定量，並發展成新式的分子檢測方法，減少耗費勞力與時間及具有污染毒性的物質之方法等改進。對於整批的種子可能存在致病病原，提供更便捷檢測方法。經由 CCYV 專一性引子及探針檢測技術，結果顯示在感染之西瓜、洋香瓜及南瓜病組織中，可產生專一性條帶與螢光訊號做判讀，在健康植物則無法測出且不與其他瓜類病毒 (PRSV、CGMMV、ZYMV) 反應，顯示專一性佳。與傳統 PCR 方法做比較，發現其靈敏度較 PCR 方法提高 1,000 倍 (圖 49 與表 3-14)。在應用上，接種 CCYV 於洋香瓜與南瓜上，利用本實驗開發之反轉錄核酸聚合酵素連鎖反應方法及快速擴增法作檢測，結果在感染之植株等不同部位皆可檢測 CCYV 之 RNA。

運用 PCR 與 ELISA 檢測基改馬鈴薯之技術　生物科技的進步與快速發展，許多不同特性的基改作物已被開發且已大規模商業化種植，而基改作物是否會對生態環境造成危害也成為重要的議題。為避免基因改造作物污染自然環境中野生近緣種或農作系統之非基改作物，許多國家均積極開發兼具快速、靈敏的檢測方法，以區分出基改及非基改作物。針對基改馬鈴薯的葉片及塊莖，抽取樣本的基因體DNA進行PCR檢測鎮 (圖 50、圖 51、圖 52)，目標包括內生性基因序列、載體上特定基因序列 (*NPT* II)、及轉殖目標基因序列。另外也開發出可同時檢測以上三種基因片段之 Multiplex PCR，檢出能力可達 3%。並利用免疫呈色法 (ELISA) 進行基改馬鈴薯 *NPT* II 蛋白的檢測。於定量的部分，本實驗室利用螢光探針標定品系專一性片段之即時聚合酶鏈鎖反應，可有效得知樣本中是否含有基改馬鈴薯及其含量。以上檢測方法可有效區分基改及非基改馬鈴薯，並可應用於開發轉殖品系專一性的定性及定量試驗。未來將利用全球定位系統標定環境採樣位置，並應用地理環境資訊系統進行資料整合。

表 3-13　鳳梨 9 個基因型鑑別用 4 個核心 SSR 基因座及其增幅之 alleles 剖繪

Cultivar/ genotype	Specific alleles (bp) in the selected identification SSR locus			
	Ac4 (AY149881-1)	Ac6 (EU563266-1)	Ac7 (EU563266-2)	Ac8 (EU700461-1)
台農 13 號 (冬蜜、甘蔗鳳梨)	252	199	184, 201	*272*
台農 17 號 (金鑽、春蜜鳳梨)	252	199	184, 201	300
台農 19 號 (蜜寶鳳梨)	252	199	*191*	272, 300
台農 20 號* (牛奶鳳梨)	209	199, 213	191, 208	272, 300
台農 21 號 (青龍、黃金鳳梨)	252	199	191, 208	300
C64-4-117 (TN21 母本)	252	199	*184, 208*	300
2 號系 (正常開英種)	209	199	184, 201	272, 300
台農 4 號 (剝皮、釋迦鳳梨)	252	199	191, 208	272, 300
Rough	229, 252, 267	199	191, 208	300

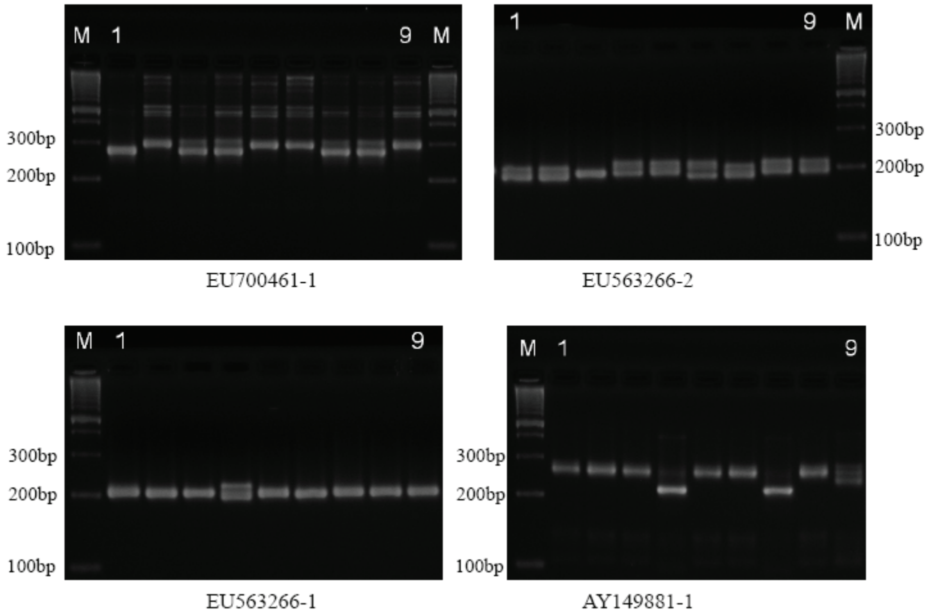


圖 48　鳳梨 9 個基因型利用 4 個核心 SSR loci 分析之電泳圖譜。

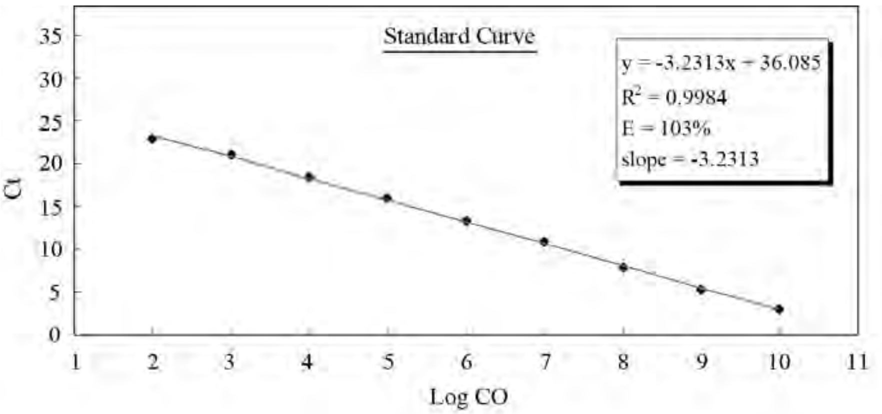


圖 49　使用發展之定量 PCR 法檢測 CCYV，顯示此反應條件與反應關係佳。

表 3-14　使用定量 PCR 法與一般 PCR 法比較檢測 CCYV 之靈敏度

Dilution series [a]		One step RT-PCR	One step qRT-PCR	
ng	Copy number		Ct	CV
10	9.9×10^{10}	+	3.34	1.7%
1	9.9×10^{9}	+	3.81	3.3%
10^{-1}	9.9×10^{8}	+	6.59	0.6%
10^{-2}	9.9×10^{7}	+	10.07	1.1%
10^{-3}	9.9×10^{6}	+	13.84	0.6%
10^{-4}	9.9×10^{5}	+	16.78	0.9%
10^{-5}	9.9×10^{4}	+	20.33	0.1%
10^{-6}	9.9×10^{3}	+	23.30	0.5%
10^{-7}	9.9×10^{2}	+/-	26.65	0.5%
10^{-8}	9.9×10^{1}	-	29.00	0.8%
10^{-9}	9.9×10^{0}	-	30.75	1.0%
10^{-10}	9.9×10^{-1}	-	31.24	0.4%
NTC	-	-	-	-

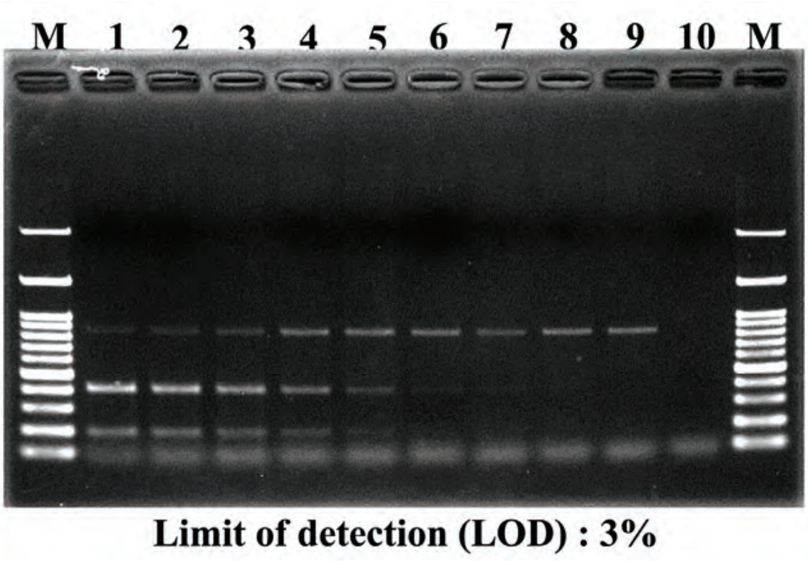


圖 50　Multiplex PCR Detection of EH92-527-1。

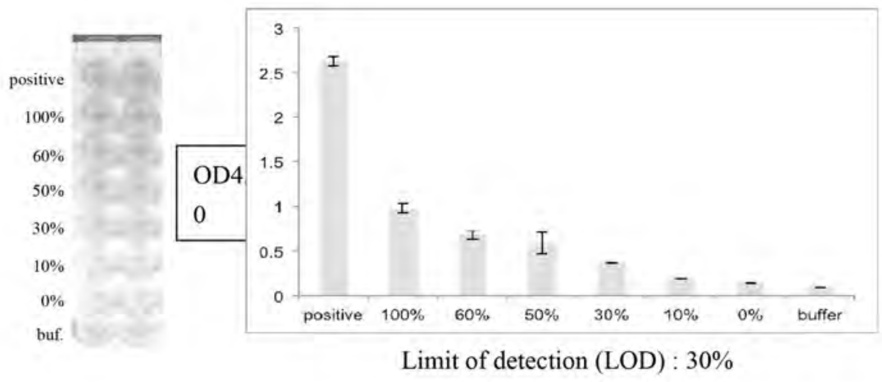


圖 51　ELISA detection of EH92-527-1。

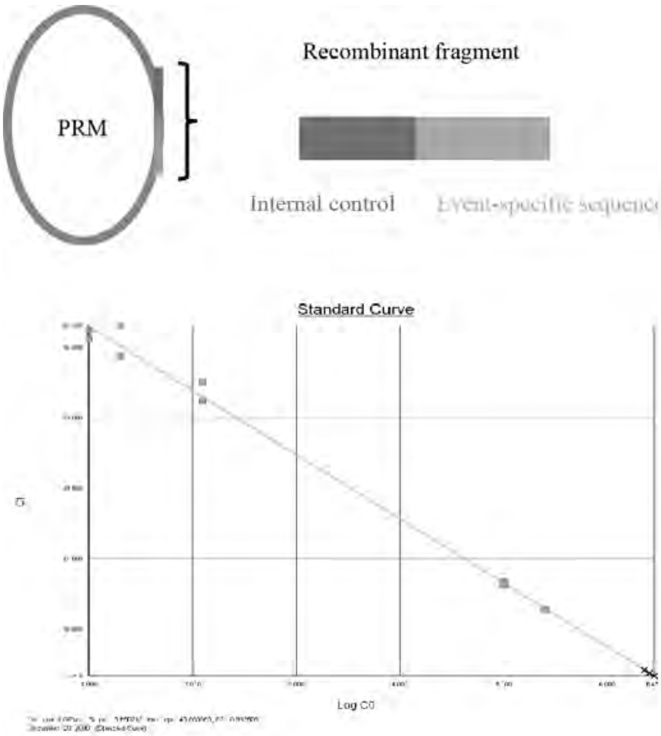


圖 52　Construction of plasmidic reference material (PRM) (left) and quantification standard curve。

基因改造作物安全性評估

花器構造對水稻基因流佈之影響　本研究評估不同水稻品種花器構造對基因轉殖水稻花粉接受的能力，以探討基因轉殖水稻對栽培種水稻混雜之風險。調查 13 個良質米推薦品種種台梗 2 號 (TK2)、台梗 5 號 (TK5)、台梗 8 號 (TK8)、台梗 9 號 (TK9)、台梗 14 號 (TK14)、台梗 16 號 (TK16)、台中秈 10 號 (TCS10)、高雄 139 號 (KS139)、台東 30 號 (TD30)、桃園 1 號 (TY1)、台農 67 號 (TNG67)　及台農 71 號 (TNG71) 之花藥長度、柱頭長度、花柱長度、內外穎裂開寬度及開花角度等資料。結果顯示花藥長度及柱頭長度皆以台中秈 10 號最長，分別為 2.07 mm 及 1.05 mm，與其他品種皆有顯著差異；內外穎開裂寬度以台梗 8 號最大為 2.93 mm，其次為台梗 5 號 2.78 mm，最小為台梗 11 號 2.12 mm，亦有顯著差異；開裂角度以台農 67 號最大為 23.14 度，台梗 2 號最小為 20.91 mm，但各品種間並無顯著差異。由表 3-15 結果顯示不同水稻品種花藥長度、柱頭長度、花柱長度及內外穎裂開寬度有顯著差異存在，顯示不同水稻品種對於接受花粉的能力有差別。為防範基因轉殖水稻污染鄰近非轉殖水稻，建議未來基因轉殖水稻之繁殖生產，應當成立生產專區，除設置適當隔離措施外，並採專區方式管理，始能確實防堵發生污染之任何可能情事。

基改菊花花粉活性與雜交能力評估　依據「基因轉殖植物田間試驗參考手冊」進行基改菊花花粉活性、大小與數目之評估，並於確認自交不親和性程度是否因插入基因而改變後，以人工方式與菊科近緣雜草進行雜交，評估其雜交能力。截至目前結果顯示，量測基改菊花花粉大小與數量結果如表 3-16，不同轉殖品系間花粉大小與數量不一；另於花粉活性評估部分，已成功利用 Alexander 染劑進行活性評估 (圖 53)。於法定隔離設施內，已進行基改菊花自交授粉後管狀花與舌狀花子房未見澎大，花器漸萎凋 (圖 54)，顯示基改菊花仍具有自交不親和特性，後續將進行與近緣菊科雜草進行人為雜交以評估其野化能力之可能性。

抗病基改香蕉田間遺傳性狀調查與繁殖　試驗材料為中央研究院馮騰永研究員實驗室提供之抗病相關基改香蕉，包括以北蕉為親本的 26 個

AtFd3 轉殖系、2 個 SbSTS 的轉殖系，以及以‘Gros Michel’為親本的 2 個 AtFd3 轉殖系、5 個 pflp 轉殖系、1 個 CPER 轉殖系、6 個 HRAP 轉殖系與 14 個 SbSTS 轉殖系，分別調查田間栽培轉殖系的吸芽數、假莖高度、假莖莖周、營養生長期、生育期、果軸長度、果房長寬、果手數、可食果指數、果串重量、儲架壽命以及果實可溶性固形物等性狀（表 3-17）；並以田間自然分櫱之吸芽為培植體進行不定芽再生，繁殖抗病基改香蕉組培苗，供作日後黃葉病原接種之材料。

表 3-15　13 個水稻品種花器構造的結果

variety	Anther length (mm)	Stigma length (mm)	Style length (mm)	Breadth of glume (mm)	Angle of glume (degree)
TK 2	1.71±0.06b[z]	0.80±0.01bc	0.61±0.02a	2.47±0.12ab	20.91±0.90a
TK 5	1.37±0.02c	0.67±0.02e	0.53±0.01c	2.78±0.51ab	21.48±0.95a
TK 8	1.52±0.08bc	0.78±0.03bcd	0.55±0.02bc	2.93±0.34a	21.72±1.85a
TK 9	1.53±0.02bc	0.82±0.02b	0.61±0.01a	2.26±0.02b	22.82±0.19a
TK 11	1.45±0.02bc	0.79±0.01bcd	0.55±0.01bc	2.12±0.11c	21.28±0.92a
TK 14	1.65±0.05bc	0.77±0.01bcd	0.55±0.01bc	2.36±0.21ab	22.59±1.71a
TK 16	1.51±0.07bc	0.74±0.04d	0.55±0.03bc	2.19±0.12b	21.65±1.58a
TNG 67	1.58±0.02bc	0.80±0.01bc	0.60±0.01a	2.26±0.14b	23.14±1.58a
TNG 71	1.36±0.04c	0.77±0.02bcd	0.54±0.01c	2.45±0.06ab	21.95±0.58a
TY 1	1.54±0.07bc	0.82±0.01b	0.56±0.01bc	2.23±0.09b	22.08±0.76a
TCS 10	2.07±0.33a	1.05±0.03a	0.58±0.01ab	2.76±0.39ab	21.05±2.95a
TD 30	1.52±0.02bc	0.78±0.01bcd	0.55±0.01bc	2.50±0.16ab	22.00±1.46a
KS 139	1.62±0.06bc	0.76±0.01cd	0.58±0.01ab	2.29±0.09b	22.85±0.80a

[z] Means ± standard error. Means within each column followed by the same letter are not significantly different (P>0.05) according to LSD test.

表 3-16　不同轉殖菊花花粉之數量及大小 [z]

品系	花粉大小（µm）	花粉數量（pollens/µL）
L-CK	0.375 ± 0.03	9,000
L-10	0.325 ± 0.03	10,500
L-11	0.375 ± 0.03	5,000
L-14	0.400 ± 0.03	9,500
ML-CK	0.375 ± 0.03	8,500
ML-4	0.413 ± 0.02	8,500
ML-12	0.337 ± 0.02	2,500

[z] 實驗進行中，尚未進行統計分析。

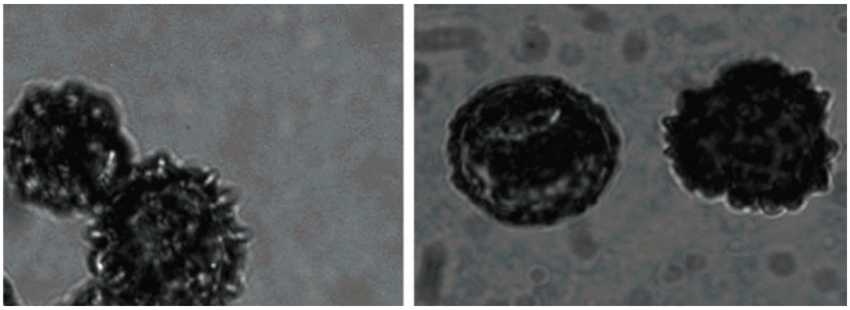


圖 53　基改菊花花粉經 Alexander 染劑進行染色後結果，具有棘狀外殼之菊花花粉染後，若中心顯示為綠色（左）則無活性，若為紅色（右下）仍具有活性。

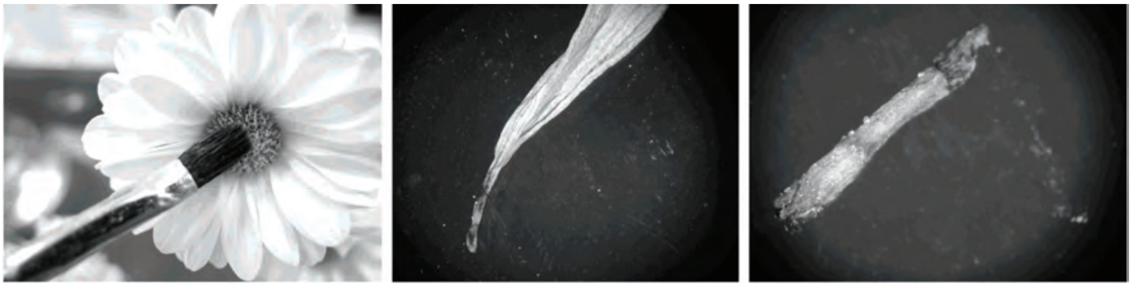


圖 54　基改菊花人供自交（左)、萎凋之舌狀花（中）與管狀花（右)。

表 3-17　北蕉親本與轉殖系遺傳性狀調查表

轉殖基因	轉殖系	吸芽數	株高 (cm)	莖周 (cm)	營養生長 (days)[x]	生殖生長 (days)[y]	果軸長 (cm)	總可食果指數	儲架壽命 (days)[z]	總可溶性固形物 (°Brix)
-	WT-2	6	215	45.0	305	88	65	110	3	17.00
	WT-3	5	195	51.0	315	85	88	142	4	18.67
	WT-4	4	225	47.5	289	104	65	123	3	18.33
	WT-5	7	230	45.5	289	97	68	114	4	17.33
	WT-6-1	5	225	47.5	282	90	73	110	4	17.67
	WT-6-2	5	190	49.0	319	74	66	116	4	18.67
Atfd3	北 CF-25	4	240	48.0	326	91	89	167	5	19.33
	北 CF-84	4	225	50.0	312	90	79	159	3	18.00
	北 CF-88	5	220	48.5	303	97	90	140	5	19.67
	北 CF-94	4	220	45.0	322	87	80	120	4	20.00
	北 EF-9	4	230	50.0	315	94	79	129	3	21.00
	北 EF-19	6	195	49.5	315	102	72	128	4	21.33
	北 EF-22	6	230	50.5	315	87	88	128	3	19.00
	北 EF-27	4	225	47.0	326	76	84	139	3	18.67
	北 EF-27	4	250	50.0	289	128	74	126	3	20.33
	北 EF-35	5	250	51.5	289	113	82	147	3	19.33
	北 EF-42	7	245	53.5	289	111	98	139	4	20.00
	北 EF-47	6	245	50.5	289	90	72	141	2	20.00
	北 EF49	4	225	51.5	289	97	73	131	5	21.00
	北 EF-65	4	235	51.5	312	105	84	156	4	19.00
	北 EF-79	4	225	51.0	282	97	72	119	4	18.67
	北 EF-88	4	240	53.5	315	85	100	159	5	20.67
	北 EF-90	3	250	53.0	315	78	82	148	5	22.00
	北 EF-130	5	240	56.5	303	83	81	139	5	19.33
	北 EF-132	4	225	48.0	303	83	85	144	5	19.33
	北 EF-135	8	195	45.5	289	97	78	69	5	20.33
SbSTS	北 ESTS-1	5	205	46.0	289	97	52	80	5	21.00

[z] Days from transplanting to inflorescence emergence.
[y] Days from inflorescence emergence to bunch harvesting.
[x] Days between fruit ripening stage 4 and 7.

抗病基改香蕉組培苗黃葉病接種試驗及發病評估　香蕉黃葉病已成為台灣香蕉產業最大的威脅者之一，尤其是供外銷與鮮食用途的北蕉危害甚鉅，因此準確快速鑑定香蕉病原菌對於香蕉病害防治方面具有重要意義，以不同濃度病原菌孢子懸浮液進行接種，鑑定不同品系香蕉之發病程度之技術已初步建立，檢測的植株包括盆苗與瓶苗植株 (圖 55)。由於本病主要由鐮刀菌干擾植株維管束正常運送功能，本研究已初步建立香蕉黃葉病原快速檢測技術，以黃葉病專一性引子及核酸擴增技術，可快速鑑定染病的香蕉苗株，未來將此檢測技術應用在各轉殖系抗病能力之篩選，更可應用在香蕉黃葉病早期檢測、潛伏感染及田間發病生態追蹤系統。

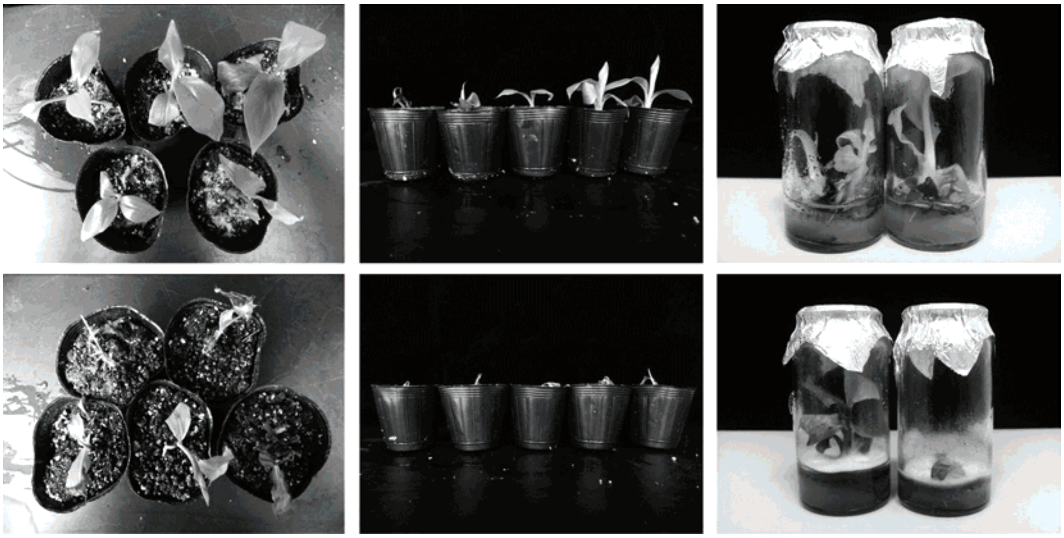


圖 55　使用株齡的香蕉組培苗進行黃葉病感染試驗。

作物種原

種原蒐集及保存

無性繁殖作物種原保育及研究　本計畫所負責的各種原保存園田間持續保存的數量分別為：望鄉高海拔種原保存園保存蘋果、櫻桃、李、桃等共25品種。中海拔種原保存園持續保存桃、柿、蘋果、李、梅、栗子、枇杷、梨等種原共418品種。除了進行高、中、低三個保存園之日常種原維護管理工作，包括病蟲害及雜草防治、施肥、種原特性調查和繁殖更新等作業，冬季並進行整枝、修剪及清園等工作使種原保持正常生育狀態，本年度也完成東光種原保存園水土保持之工程。在種原利用方面，已利用雜交育種方式培育低需冷性桃、李、梅、櫻花及耐低溫之紅毛丹品系 3,000 餘株並持續進行選拔。

作物種原庫遺傳資源之保存及利用研究　本計畫在於維護國家作物種原中心種原保存設施及利用各項種原保存技術保存我國植物遺傳資源，同時辦理種原收集、引進、分贈、交換及發展保存及鑑定技術等相關業務。本年度工作包括保存 76,180 品種 (系) 作物遺傳資源，其中種子庫 188 科 785 屬 1,472 種共 71,247 品種 (系) 及無性繁殖作物田間保存 4,933 品種 (系)；代辦引進種原 7 件、輸出 3 件、分贈 51 件；解說導覽服務，國內人員 55 件，國外人員 16 件，共 71 件；持續隔離觀察 60 株，申請放行 19 株引進種原。除此之外，累計備份入庫種原到挪威世界種子庫 (SGSV) 共 15 類作物 10,499 品種 (系)；完成梅及李性狀調查表之制定；選出 2 個低需冷性桃、1 個油桃及 1 個蟠桃試種；完成桃台農 4 號–紅玉及梅花台農 1 號–純香之非專屬授權；編輯大豆與番椒種原圖鑑供種原人員參考；完成 8 類 572 品種 (系) 及持續進行 8 類 459 品種 (系) 之種原繁殖更新與特性調查。

天然除蟲殺菌植物種原庫之建立與其效果之研究　本計畫係利用許多植物體內具有殺病原菌與害蟲的有毒物質，而此有毒物質對高等動物毒性較低，抽取此有毒成分來進行病害蟲防治。計畫包含二個工作項目，一是蒐集這類具有除蟲殺菌成份植物的遺傳資源、建立種原圃、校對學名與編着名錄；第二個工作項目為，由本所植物保護同仁以植物之酒精或水抽出液，進行國內作物常見的重要病原菌與害蟲抑制效果之篩選。本年度收集保存具有除蟲殺菌成份植物 23 份，整理殺蟲植物文獻約 150 筆，大陸傳統土農藥文獻約 50 筆。將進行學名的校正與普通名的對照。以植物抽出液對病原菌及害蟲篩選結果顯示，初步篩出山胡椒、虎杖與野薑花葉片 95%酒精抽出液對害蟲蟎與蚜蟲類有較高之致死率，而山胡椒種子酒精萃取液對白菜炭疽病菌 (*Collectotrichum higginsianum*，PA-19) 孢子附著器形成抑制效果較佳，未來將再進一步確認其防治率。

熱帶果樹研究團隊–熱帶果樹種原收集與特性評估計畫　本計畫主要目標為盤點國內現有保存之鳳梨、番石榴、芒果、蓮霧、香蕉等五種熱帶果樹種原，並於作物種原資訊系統網站建立熱帶亞熱帶果樹種原資料庫查詢專區。希望能服務果樹育種專家，提高育種效率，提升市場競爭力。本年度計完成芒果 16 品種部分影像資料及約 62 份性狀之調查資料；番石榴 23 品種部分影像資料及約 26 份性狀之調查資料；蓮霧 15 品種部分影像資料及約 26 份性狀之調查資料；鳳梨 10 品種部分影像資料及約 50 份性狀之調查資料。未來希望這些資料能持續建置於種原專區中，供育種及研究人員使用。

種子庫暨種原資訊系統管理、種原超低溫保存與種子活力檢測　本計畫目標在收集作物種原資料、維護資料庫運作、提昇種原網站資料查詢效率，以加速種原資訊交流，促進種原材料利用並提高作物育種之成效。有關維護作物種原資訊系統伺服器硬體、作業系統軟體與相關網路設備正常運作等方面之執行結果有：(1) 針對已使用十年將無零件可供維護的 HP 網頁伺服器，完成主機硬體之更新為 IBM 伺服器，此更新作業的效益不但可節省舊機高額的維護費，且新主機簽約免費維護三年。此外，並將作業系統軟體由 Unix 平台轉換為 Window 平台，使管理工作由下複雜指令語言變為較簡易的人性化介面，也使種原資訊系統可順利運作無停機；(2) 更新種原中心材料入出庫作業系統應用程式，主要功能為使可與新建立的 RFID 庫存管理整合，並順利處理種原再繁殖的工作，以及建立母代子代串連的資料庫查詢；(3) 維護與更新作物種原資訊系統網站網頁，101 年度作物種原資訊網頁瀏覽人數已達 17,000 人次以上 (圖 56)；(4) 持續維護與更新國內作物種原專屬資料庫，目前已累計建置 77,008 筆種原基本資料，28,290 筆種原特性資料，

及 10,361 筆種原影像資料，共涵括 188 科、785 屬、1,472 種 (species) 提供查詢。其中 101 年度所增加之資料量為：種原基本資料 2,891 筆、種原特性資料 559 筆、種原影像資料 4,637 筆，其中影像資料所增加的作物別為水稻、小米、小麥、大豆、莧菜；(5) 辦理作物種原資訊查詢之服務 50 件，提供 39 種作物，計 25,438 筆資料。提供服務的對象包括中研院、食研所、工研院、農友種苗、中興大學、屏東科技大學，以及各改良場所與部份農民個人；(6) 已向全國各改良場所收集普查現有保存種原清單，製作「聯合種原目錄」；以及 (7) 利用中期庫的綠豆種原完成 Q2 種子活力分析試驗流程之建立；(8) 持續維持種原中心基本軟硬體正常運作，例如，保存 71,247 份種原之中期種子庫及保存 35,430 份種原之長期種子庫水電設施、種原資訊系統或冷凍空調系統之保養及維護；(9) 完成中期庫 243 種莧菜種原之繁殖與更新，並進行生育性狀調查及編撰「莧菜種原圖說」一冊。有關建立草莓 (桃園 1 號) 莖頂組織超低溫冷凍保存之研究結果顯示，在含不同蔗糖濃度培養基預培養試驗中，莖頂培植體在蔗糖濃度 0.1 M 的培養基預培養 7 天後，其第一葉片已伸展完全，並且第二葉開始生長；其他處理，第一葉才開始從葉鞘中伸出，顯示草莓組織在高蔗糖濃度的培養基中，需要一段適應時間，才開始生長 (圖 57)。草莓腋芽在 0.1 M、0.2 M 及 0.3 M 的蔗糖濃度培養基中預培養 14 天後之存活率為 93.3-100%，0.4 M 處理組之存活率僅為 53.3%。以含不同蔗糖濃度的 LS 緩衝溶液滲壓保護處理，對草莓莖頂及腋芽的存活率並沒有顯著的影響，最佳的滲透保護處理濃度為 LS 1.6 M 且處理時間為 90 min。另在 PVS2 玻璃化保護劑的測試結果得知，PVS2 處理時間越長組織存活率就越低，莖頂組織以處理時間 60 min 的存活率 93.3%最高。另外，利用電力、保溫設施及冷凍除濕設備來改變種子的貯存環境是目前世界各國普遍採用的方式，大部份的糧食及蔬菜作物多利用低溫及乾燥的方式來延長種子活力，進而長期保育這些珍貴的材料，因此，本計畫仍持續針對保存 10 年以上的作物種原種子進行活力測定。

熱帶及亞熱帶果樹種原之蒐集及保存　本計畫完成嘉義分所 5 公頃的熱帶及亞熱帶果樹計 47 科 800 多品種 (系)，包含香蕉 140 品種 (系) 及咖啡 60 品種 (系) 種原保存園的田間例行灌溉、除草、肥培、修剪及病蟲害防治等栽培管理保存工作。進行 10 品種 (系) 基本特性調查及圖檔，包含香蕉 4 品種 (系) 、咖啡、榴槤蜜及星蘋果各 2 品種 (系)。從 30 個楊桃品種系中初步篩選出 8 個適合加工蜜餞品種系。引入榴槤蜜 4 品系及其它種原種子計 20 種，繁殖 35 品種 (系)，1,568 份，分贈 7 品種系 864 份；完成太平洋榅桲及神秘果試驗園各一處。接受 36 個機關學校、農民團體超過 3,392 人次參觀熱帶及亞熱帶果樹種原園。進行榴槤蜜 4 品系及星蘋果 3 品系採收成熟度品質及利用性評估表調查。完成非期刊研究報告 1 篇、推廣報導性報告 13 篇、專書 1 冊及論文宣讀 1 篇。

圖 56　101 年度作物種原資訊網頁瀏覽人數已達 17,000 人次以上。

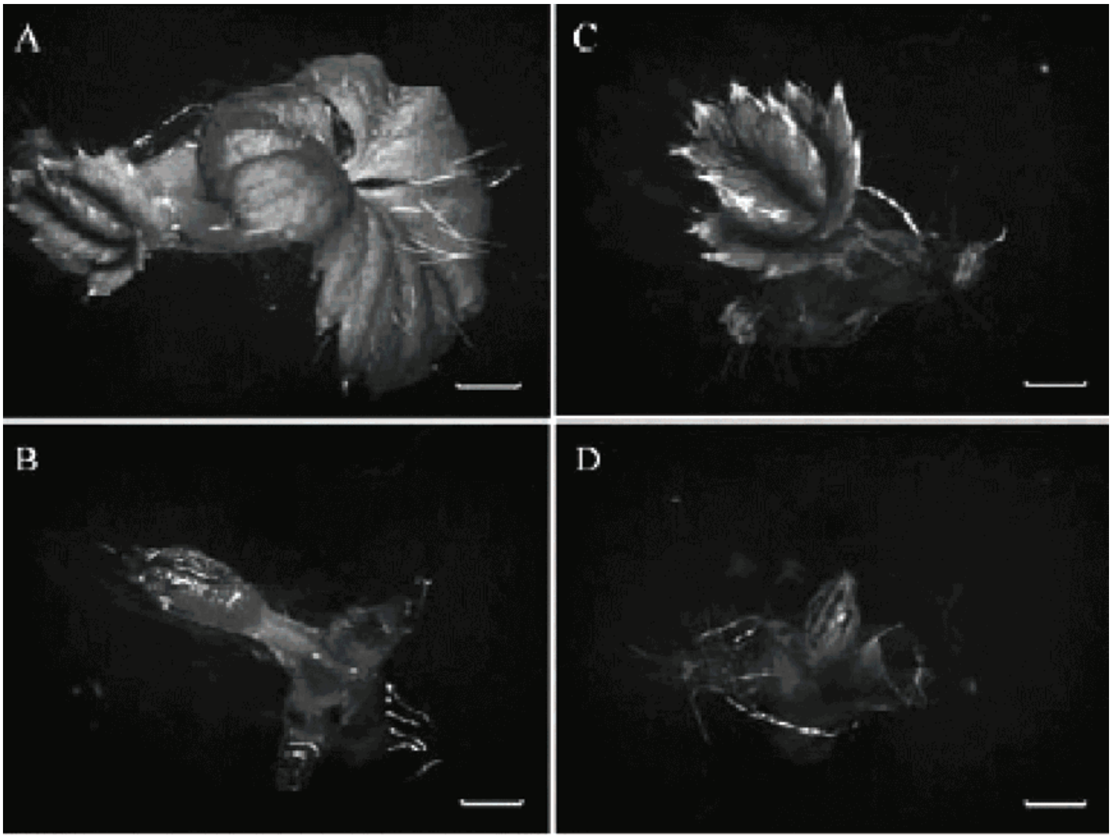


圖 57　草莓（桃園 1 號）莖頂在含不同蔗糖濃度培養基中預培養 7 天後之生育情形。(A) 0.1　M；(B) 0.2 M；(C) 0.3 M；(D) 0.4 M。（比例尺= 1,000 μm）。

熱帶及亞熱帶果樹種原之蒐集及保存　鳳山分所熱帶果樹種原區今年之參觀導覽人次共計 78 人。今年種原區增加紅釋迦、刺番荔枝、紅毛榴槤、紅棗、黑棗、蟠桃、花生奶油果等果樹種原蒐集，並持續管理檢疫網室於 101 年馬來西亞引種之鳳梨、番荔枝、冷子番荔枝、山竹、木瓜、榴槤、紅毛丹，進行病蟲害管理與果實採收調查。。去年由馬來西亞引進鳳梨 2 品種、番荔枝 2 品種、山竹、木瓜 2 品種、榴槤 2 品種、紅毛丹 3 品種保存於種原檢疫網室內生長良好，預計於 102 年與 103 年向防檢局申請移至網室外進行田間保存。

柑橘種原保存及品種展示園之建立　柑橘為台灣分佈最廣，產量最高，產值最大之果樹，根據農業統計年報指出 100 年全國栽培面積為 26,716 餘公頃，而其中大宗柑種以椪柑面積最大為 6,127 公頃，其次為柳橙 5,919 公頃，柚類 5,164 公頃，桶柑 3,281 公頃，總產量為 556,944 公噸，而台灣品種目前在椪柑、柳橙、桶柑、文旦、白柚等主要栽培品種的栽培面積呈現逐年下降的趨勢，而其他雜柑類則逐年上升，有助於增加市面上柑橘果品選擇之多樣化；本計畫目的為維持台灣柑橘種原生物多樣性，避免其他柑橘種原和次要品種之遺傳質流失，而於寶山農場特闢種原園加以保存，保存之柑橘種原則缽植於防蟲網室內加以隔離保護，以維持柑橘種原的多樣性與健康程度；關西工作站同時建立柑橘品種展示園，保存之柑橘種原和柑橘性狀紀錄資料作為國家作物種原庫、國內各試驗研究人員所需的育種或試種所需材料，此外陸續評估新栽培柑橘品種，並辦理柑橘病蟲害專題演講，協助農民解決柑橘上的栽作問題，增加種原利用效率，選出具經濟栽培價值之早晚熟品種，推廣給農民作為柑橘轉作栽培之參考，目標使柑橘達到周年性生產，讓消費者能夠在一年四季品嘗到更多不同風味之柑橘品種，增加台灣柑橘產業的國際競爭力。

甘藷種原之蒐集、保存及利用　本計畫的目的為建立甘藷超低溫冷凍保存之技術，以甘藷

(*Impomoea batatas* (L) Lam.) 台農 57 號、66 號、71 號及 73 號莖頂組織為材料，以藻膠包埋玻璃質化法 (encapsulation – vitrification) 進行超低溫冷凍保存技術，結果顯示台農 57 號、66 號、71 號及 73 號等四個品種，以 MS 基本鹽類培養基添加 0.3 M 蔗糖及 0.9% Difco agar 進行預培養 4 天，可有效提升莖頂組織經 LS 溶液 (2 M 甘油+1.6 M 蔗糖，pH 5.8) 及 PVS2 溶液 (30 % w/v 甘油+15 % w/v 乙二醇 (Ethylene glycol) +15 % w/v Dimethyl sulfoxide (DMSO)+0.4 M 蔗糖，pH 5.8) 處理後之組織存活率達 60 – 100 % (表 4-1)。以藻膠包埋玻璃質化法配合 LS 溶液 300 分鐘及 PVS2 溶液 60 分鐘處理，經液態氮保存後，結果 4 個品種的植株再生率皆為 3.3 % (表 4-2) (圖 58)，若以 PVS3 (50% w/v 甘油+50% w/v 蔗糖) 替代 PVS2 溶液配合 LS 溶液處理，僅 2 個品種即台農 66 號及 71 號有 3.3 %的植株再生率 (表 4-3)；因此以甘藷莖頂組織的超低溫凍保存技術而言，利用 LS 溶液配合 PVS2 溶液處理較 PVS3 溶液可獲得較多品種的再生植株。

藥用保健植物種原圃之建立與運作　種原保存系維持天然生物種原的存在，致使物種不被滅絕維持其生物多樣性，本計畫為維持台灣地區中草藥種原的生物多樣性，分別於本所關西工作站及寶山農場成立藥用保健植物種原圃，並設立沉香試驗區、牛樟區、櫢樹區等，進行中草藥種原的開發利用等。目前關西工作站收集藥用保健植物種原約為 1,060 種，其中以科別細分，包括豆科 60 種、菊科 54 種、唇形科 41 種、大戟科 39 種、百合科 25 種、馬鞭草科 26 種、錦葵科 21 種、薔薇科 25 種、繖形科 20 種、蓼科 18 種、茄科 17 種、莧科 16 種、

表 4-1　Effect of different sucrose concentration in pre-culture on the survival rates of *Ipomoea batatas* (L) Lam. cultivars Tainung Nos. 57, 66 and 71 without cryopreservation[z].

Sucrose concentration (M)	Survival rate (%)[y]			
	TNG57	TNG66	TNG71	TNG73
0.0	30	50	40	0
0.1	90	90	90	60
0.2	80	100	80	90
0.3	100	100	100	60
0.4	100	100	100	20

[z] Recovery medium: Full strength MS basal medium with 0.1 mg/L IAA, 30 g/L sucrose and 9.0 g/L Difco agar. Data was collected after 30days of culture.

[y] Survival rate (%): Shoot tips preculture on full strength MS basal medium with with 0.3 M sucrose and 9.0 g/L Difco agar, them loaded with LS for 60 min and dehydrated with PVS2 for 75 min at 0 ℃. Approximately 10 shoot tips were tested for each cultivar.

表 4-2　Effect of different time for LS treatment with PVS2 on the plant regeneration rate of shoot tips of *Ipomoea batatas* (L) Lam. cultivars. Tainung Nos. 57, 66, 71 and 73 without / with cryopreservation by encapsulation-vitrification[z].

LS treatment (min.)	Plant regeneration rate (%)							
	TNG57		TNG 66		TNG71		TNG73	
	-LN[y]	+LN	-LN	+LN	-LN	+LN	-LN	+LN
0	23.3	0.0	6.7	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0
60	26.7	0.0	3.3	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0
120	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
180	3.3	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
240	6.7	0.0	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
300	0.0	3.3	6.7	3.3	0.0	3.3	0.0	3.3
360	0.0	0.0	13.3	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0

[z] Recovery medium: Full strength MS basal medium with 1.0 µM NAA, 0.5 µM BA 0.1µM Kinetin, 30 g/L sucrose and 9.0 g/L Difco agar. Data was collected after 60days of culture.

[y] Shoot tips preculture on full strength MS basal medium with 0.3 M sucrose and 9.0 g/L Difco agar, them loaded with different time for LS and dehydrated with PVS2 for 60 min without (-LN) / with (+LN) immersion into liquid nitrogen. Approximately 10 shoot tips were tested for each of three replicates.

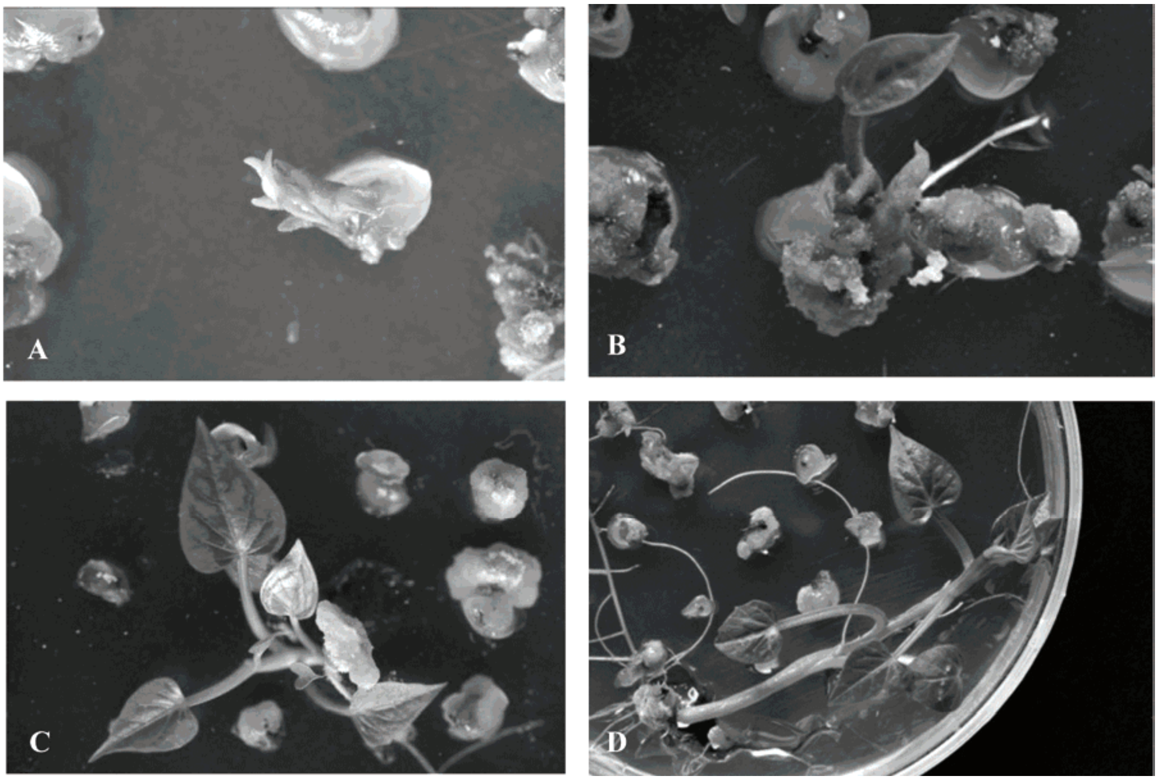


圖 58　Plant regeneration of sweet potato cultivar after encapsulation – vitrification cryopreservation.

A. Tainung No. 57 shoot tip after cryopreservation for 75 days.

B. Tainung No. 66 shoot tip after cryopreservation for 45 days.

C. Tainung No. 71 shoot tip after cryopreservation for 45 days.

D. Tainung No. 73 shoot tip after cryopreservation for 45 days.

表 4-3　Effect of different time for LS treatment with PVS3 on the plant regeneration rates of shoot tips of *Ipomoea batatas*（L）Lam. cultivars Tainung Nos. 57, 66, 71 and 73 without / with encapsulation – vitrification for cryopreservation[z].

LS treatment (min.)	Plant regeneration rate (%)							
	TN 57		TN 66		TN 71		TN 73	
	-LN[y]	+LN	-LN	+LN	-LN	+LN	-LN	+LN
0	0.0	0.0	26.7	0.0	16.7	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	16.7	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0
120	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
180	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0
240	0.0	0.0	3.3	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0
300	0.0	0.0	6.7	3.0	3.3	0.0	0.0	0.0
360	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	3.3	0.0	0.0

[z] Recovery medium: Full strength MS basal medium with 1.0 μM NAA, 0.5 μM BA 0.1μM Kinetin, 30 g/L sucrose and 9.0 g/L Difco agar. Data was collected after 30days of culture.

[y] Shoot tips preculture on full strength MS basal medium with 0.3M sucrose and 9.4 g/L Difco agar, them loaded with different time for LS and dehydrated with PVS3 for 60 min without (-LN) / with (+LN) immersion into liquid nitrogen. Approximately 10 shoot tips were tested for each of three replicates.

樟科 15 種、桃金孃科 14 種、薑科 13 種、茜草科 13 種、爵床科 12 種、桑科 12 種、景天科 11 種、芸香科 10 種和其他科等品種。而本年度新收集之藥用保健植物種原分別如下：蛛絲毛藍耳草、頷垂豆、圓葉鑽地風、叢花百日青、香茹、台灣山菊、山防風、台灣獼猴桃、台灣黃杞、臺灣泡桐、小金梅草、台灣牛嬭菜、台灣牛皮消、四稜白粉藤、山埔姜、鍾萼木、華八仙、四稜白粉藤、蓮實藤、菊花木、錦蘭、台灣石楠、虎婆刺、西施花、白花八角、白飯樹、石苓舅、四照花、球薑、野鴉椿和南投五月茶等 30 種，目前此計畫已完成階段性任務，未來如進行相關研究，擬與其他機關學校單位合作，完成種原的藥性分析與建檔，以提高種原利用效率，促進產業發產。

藥用植物種原圃營運及創新加值利用 為提高本土藥用植物之利用價值與降低生態破壞壓力，需對重要的藥用植物種原，進行繁殖、生產和多元化利用等試驗研究，並以藥用植物保存園作為的種原保存與教育功能，進行重要藥用植物之增殖、性狀調查。本所藥用植物園進行活體植物栽植和種原維護，本年度持續擴充園區藥用植物之種類達 800 種。另選取較常用及重要之中草藥植物，如桔梗、黃芩、丹參等，進行栽培試驗，評估其產量，如具有發展潛力，將來進一步進行利用研究。提高本土藥用植物之利用價值與降低生態破壞壓力，以重要的藥用植物種原進行繁殖、生產和多元化利用等深入研究，據以提昇產業競爭力並達到生物多樣性之永續利用。丹參、桔梗和黃芩等根莖類藥用植物直播栽培體系和生產模式之建立，含種子發芽、播種前處理、機械播種、田間栽培、雜草管理和採收調製之生產模式，以提供產業界生產管理之應用。

優良種苗培育及標準化栽培體系之建立 本試驗研究係針對台農 1 號玉米及台農 71 號水稻，依種子檢查規範進行親本、原原種繁殖。101 年度水稻臺農 71 號（益全香米）原原種種子，經本會農糧署種子檢查室檢查合格，提撥 306 公斤種子供各縣市政府設置原種田採種繁殖推廣之用。101 年度栽培玉米台農 1 號母本親本 1.0 公頃，生產母本種子 3320 公斤，備本會種苗改良繁殖場提領供生產雜交玉米種子。推估可供栽培 220 公頃，生產之雜交玉米種子可供硬質玉米栽培面積 22000 公頃。種苗生產方面，不同穴格型式所培育之甘藍穴盤苗，對品質及產量影響效應並不顯著。但豪雨或颱風等天然災害過後，緊急供應災損地區復耕需求之穴盤苗，常因氣候異常無法立即種植，造成暫存(holding)過久老化，影響定植後成長速度。一般茄科、葫蘆科、十字花科等蔬菜種苗均呈現根系老化現象，定植後初期生長遲緩增加罹病機會，蔬菜穴盤苗移植前可能有進行根系活化及抑菌處理之必要。蔬菜穴盤苗移植前根系活化處理試驗，以 0、50、100ppm 奈乙醯胺 (1-naphthylacetamide， NAD)處理苗齡 45 天番椒種苗，結果顯示苗齡 45 天之番椒種苗移植後，對照組之新根形成數/cm^2: 6 天時為 4.77/cm^2、9 天時 5.46/cm^2、12 天時 7.77/cm^2。奈乙醯胺 50ppm 處理組之新根形成數/cm^2: 6 天時為 6.23/cm^2、9 天時 9.38/cm^2、12 天時 11.67/cm^2。奈乙醯胺 100ppm 處理組之新根形成數/cm^2: 6 天時為 6.03c/m^2、9 天時 11.92/cm^2、12 天時 12.83/cm^2。50ppm 、100ppm 奈乙醯胺處理，對苗齡 45 天番椒種苗根系形成顯著增加，新根形成數/cm^2 較對照組增加 65.12%。以 0、50、100ppm 奈乙醯胺處理苗齡 45 天茄子種苗，結果顯示苗齡 45 天之茄子種苗移植後，對照組之新根形成數/cm^2: 6 天時為 3.87/cm^2、 9 天時 4.50/cm^2、 12 天時 5.20/cm^2。奈乙醯胺 50ppm 處理組之新根形成數/cm^2: 6 天時為 7.30/cm^2、9 天時 7.83/cm^2、12 天時 8.20/cm^2。奈乙醯胺 100ppm 處理組之新根形成數/cm^2: 6 天時為 7.40/cm^2、9 天時 8.70/cm^2、12 天時 10.57/cm^2。苗齡 45 天之茄子種苗，以奈乙醯胺 100ppm 處理組之新根形成數/cm^2 和對照組相較達顯著水準，新根形成數/cm^2 較對照組增加 103.26%。

農業化學

土壤調查與土地利用規劃

101 **年度農地土地覆蓋資料庫建置**　國土利用調查成果圖在農作只分為稻作、旱田、果樹、廢耕地 4 種，於農業資源分布統計及決策施政可用性不足。為彌補我國在農業資源圖資的需求，本所自 97 年起應用遙航測影像判釋、現地調查及地理資訊處理繪圖等技術，分年進行全台農地土地覆蓋資料庫建置。101 年進行宜蘭縣、花蓮縣與台東縣之農地土地覆蓋判釋與圖資新建及台灣西部重要農業區主要作物圖資更新 (如圖 59 所示)，完成農田抽樣現地調查 303,464 筆，並完成台灣全島茶、鳳梨、溫網室設施之遙航測初步判釋及分布圖繪製。

應用遙測影像進行農地土地覆蓋判釋的種類有：水稻、玉米、毛豆、紅豆、落花生、牛蒡、甘藍、甘藷、芋、蕹菜、胡蘿蔔、馬鈴薯、茭白筍、蔥蒜、薑、西瓜、鳳梨、菸葉、茶葉、草莓、蓮、菱角、野蓮…等 36 個種類；應用航照判釋的種類有：香蕉、蓮霧、番石榴、芒果、荔枝、紅龍果、番木瓜、番荔枝、柑果類、椰子、檳榔、茶樹、結構型溫室、簡易溫室、網室…等 21 個種類。

101 年度合計供應 752 個農地土地覆蓋圖主題圖層，提供政府與研究單位進行決策規劃、政策執行、業務推動、資源盤點及學術研究等使用 (如表 5-1 所示)。成果圖資並已逐步應用於作物栽植面積及消長量估算，供早期產量估測預警參考。

農地鎘污染潛在危害地區之土壤改良　為降低鎘米發生風險，利用本所研究水稻吸收土壤鎘之研究成果，建立農地鎘污染潛在區域管理策略。在新竹香山、台中后里、台中烏日、雲林虎尾等地區，選擇未超過土壤管制標準 (5 mg kg^{-1})，但鎘濃度偏高具污染潛在風險或曾產出鎘米之農田作為試驗區域，依照土壤鎘濃度與土壤 pH 採取相對管理策略，包括：(1) 種植低鎘吸收量之水稻品種、(2) 施石灰調整土壤 pH、(3) 氯化鐵酸洗。結果顯示：在土壤鎘濃度小於 2 mg kg^{-1} 情況下，透過提高土壤酸鹼度至 pH 7 以抑制水稻吸收鎘，選擇低鎘吸收量的品種如台農 71 號，產出的水稻大部份皆合格；單次氯化鐵清洗約可去除 16%之土壤鎘，於清洗後

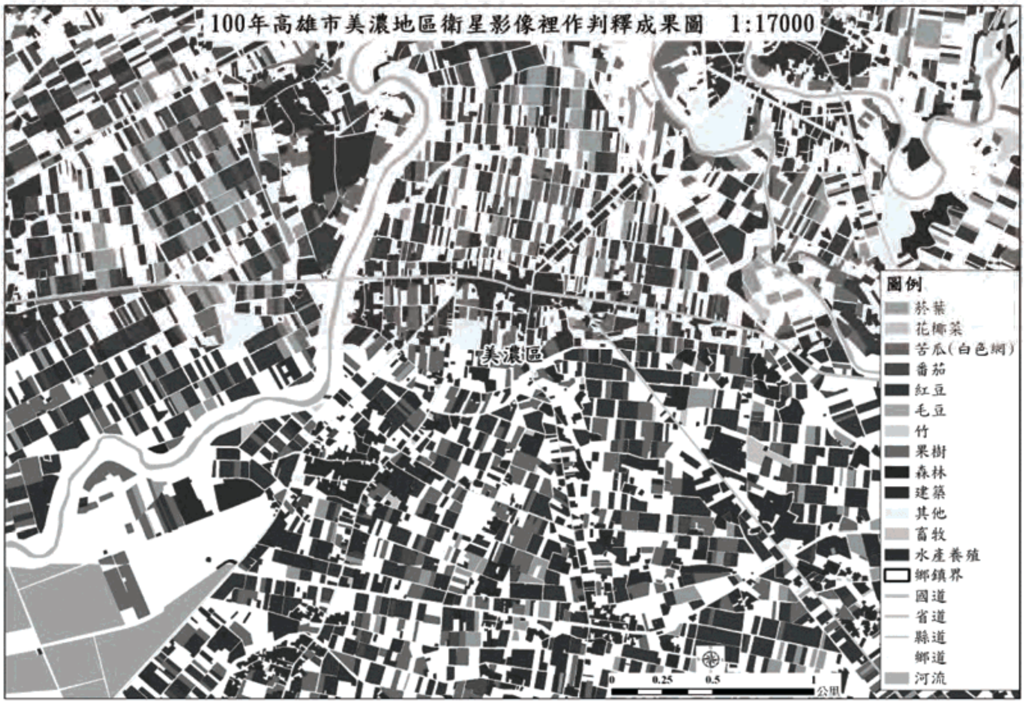


圖 59　101 年完成之 100 年高雄市美濃地區裡作農地土地覆蓋圖。

表 5-1　101 年農地土地覆蓋圖資供應單位表

單位	供應內容說明
農委會農田水利處	桃竹苗中投彰雲嘉南高屏地區之農地土地覆蓋主題圖層電子檔，供農業黃金廊道計畫規劃用。
農糧署	中彰雲嘉南地區農地土地覆蓋主題圖層電子檔，供農作調查相關作業參考。
農糧署	應用遙航測判釋成果圖資，提供雲林地區落花生、大蒜栽植面積及消長百分率資訊，供早期產量估測預警應用。
台南區農業改良場	航照初次判釋之溫網室分布主題圖資電子檔，供休耕地活化之相關應用。
高雄市政府捷運工程局	岡山、橋頭、楠梓、燕巢、大社農地土地覆蓋資料。
彰化縣政府	彰化縣葡萄及番石榴分布圖，供農業調查及農民輔導用。
彰化縣農會	各鄉鎮一、二期作農地土地覆蓋圖資，供彰化各鄉鎮農會人員使用。
成功大學	曾文水庫集水區農地土地覆蓋圖資。
淡江大學	彰雲農業黃金廊道區域之農地土地覆蓋主題圖層，供農委會農業黃金廊道計畫規劃用。

須加強施石灰調整土壤 pH，其對於土壤肥力影響不大。透過綜合管理各試驗區中，兩期稻米不合格坵塊數皆下降，如 100 年於后里試驗區，12 個坵塊中，1 期作有 6 個合格坵塊產出不合格稻米、2 期作有 1 個坵塊產出不合格稻米。顯示透過土壤、品種等農藝管理措施之土壤改良，可在相對低經費投入之狀況下，降低鎘米產出之風險。

加強土壤資訊及土壤陳列館營運服務　台灣土壤陳列館開放參觀，提供土壤知識教育，包括台越農漁業合作會議，緬甸農業部，中研院植物暨微生物學研究所帶領國際訪問學者，慈濟北區慈善農耕隊及法務部調查局等國內外專家學者及各界民眾參訪土壤陳列館，共 35 場次 1,169 人次。繼續提供各界所需土壤資訊服務、改進土壤資料庫品質及開發『土壤資料網路查詢系統』，完成 20 鄉鎮農田土壤特性及地區土壤肥力管理對策圖 200 幅。可在網路查詢本省農田土壤基本性質，社會大眾能充分利用土壤資訊進而關心土壤環境，合理利用農田土壤。自開放網路查詢服務以來，利用網路查詢之件數迅速上升，101 年網路提供資訊查詢 24,332 頁次，累計 89,742 頁次；下載 1,700 頁次，累計 8,446 頁次。要求提供實體資料則改以光碟資料供應，共計 42 件，諮詢服務 87 件次 (表 5-2、圖 60)。

化學分析與資訊服務

土壤、植體、肥料與水質分析之應用服務　應用土壤與植體分析技術、輔以高性能儀器，以加強土壤肥力及作物營養診斷技術及服務，並結合各區農業改良場共同形成「作物需肥診斷體系」；提供農民營養診斷服務、推薦適量施肥以達合理化施肥目的，並減少過量施肥對土壤品質及水質之衝擊。本年度共受理農民土壤樣本 1,286 件、植體 37 件、水樣 338 件、有機肥 169 件，出具診斷報告 863 份。送驗土樣之酸鹼值、有機質、有效性氮、有效性磷、交換性鉀、交換性鈣、鈣鎂比之分級範圍詳如表 5-3，各成分之等級分布百分比詳如表 5-4。

有機質肥料成分與肥料作物毒害試驗探討　101 年度申請肥料作物毒害試驗之肥料共 9 件，其中有 1 件雜項有機質栽培介質 (品目編號 7-02)、4 件雜項堆肥 (品目編號 5-11)、1 件叢枝菌根菌肥料 (品目編號 8-06)、1 件液態副產氮質肥料 (品目編號 1-18)、1 件禽畜糞堆肥 (品目編號 5-09) 及 1 件溶磷菌肥料 (品目編號 8-03)。本研究以上述 9 個供試肥料，進行成分及肥料作物毒害試驗案例探討，試驗結果顯示 (表 5-5)：9 個供試肥料中有 8 個肥料對作物無毒害性，只有 1 個肥料 (品目編號 1-18) 對作物有毒害性 (表 5-6)，可能因肥料中含高含量的鈉 (8.89%) 致使作物生長障礙；液態副產氮質肥料 (品目編號 1-18) 由食品工業或化學工業副產物製成，鈉未列為有害成分及規範限值，建議應修訂。少部分肥料在試驗後之土壤導電度偏高，在高施用量下較易造成植株生長受阻。

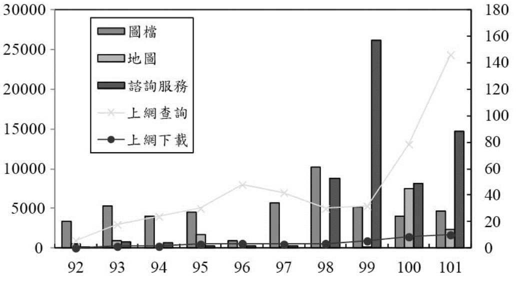


圖 60　土壤資訊系統對外提供資料件數歷年之比較。

表 5-2　101 年土壤資訊系統對外提供服務記錄

單位	索取資料說明
國立中興大學	桃園縣土壤肥力管理圖
國立中興大學	台中市土壤肥力管理圖
高雄市政府農業局	美濃區水田生產力圖
高雄市政府農業局	大樹區水安段等 2 筆土地之物理條件
私立中原大學	桃園縣、新竹縣、新北市、台北市、宜蘭縣及彰化縣之有機質土含量分佈圖
高雄市政府農業局	高雄市岡山區嘉興里及華岡里土壤石礫調查報告
高雄市政府農業局	大社區與仁武區 22 筆土地土壤性質
高雄市政府捷運工程局	岡山、橋頭、楠梓、燕巢、大社土壤圖及農地土地覆蓋資料
高雄市政府農業局	岡山水田生產力圖
高雄市政府農業局	高雄市阿蓮區水田生產力等級圖
高雄市政府農業局	高雄市阿蓮區崙子頂段水田生產力等級圖
國立台灣海洋大學	台灣地區平地土壤圖
台東縣關山地政事務所	關山及鹿野水田生產力等級圖
高雄市政府農業局	阿蓮區崙子頂段、阿蓮段及土庫段水田生產力等級圖
桃園縣政府地政局	桃園縣觀音鄉水田生產力等級圖
宜蘭縣政府	宜蘭縣冬山鄉梅林段農地土壤調查報告
桃園縣政府地政局	桃園縣大溪鎮水田生產力等級圖
桃園縣政府地政局	桃園縣桃園市水田生產力等級圖
桃園縣政府地政局	桃園縣平鎮市水田生產力等級圖
宜蘭縣政府	宜蘭縣冬山鄉梅林段農地土壤調查報告
國立中央大學地球科學學院水文科學研究所	台灣地區平地土壤圖
國立台灣大學	彰化縣平地土壤圖
國立高雄大學	雲林縣、彰化縣水田一、二期生產力等級圖
國立成功大學	曾文水庫集水區農地土地覆蓋圖
國立東華大學	花蓮縣平地土壤圖
國立台灣大學	新北市土壤質地分佈圖
中央研究院生物多樣性研究中心	台灣地區平地土壤圖
彰化縣大城鄉等 15 鄉鎮區農會	提供鄉鎮土壤肥力管理圖各 9 幅

表 5-3　101 年送驗土壤各肥力性質分級參考範圍

肥力性質	極低	低	中	高
酸鹼值	≦4.0	4.1-5.5	5.6-6.8	＞6.8
有機質 (%)	≦1.0	1.1-2.0	2.1-3.0	＞3.0
有效性氮 (mg kg^{-1})	≦20	21-50	51-100	＞100
Bray 1_磷 (mg kg^{-1})	≦20	21-50	51-150	＞150
交換性鉀 (mg kg^{-1})	≦70	71-150	151-350	＞350
交換性鈣 (mg kg^{-1})	≦500	501-1,000	1,001-3,000	＞3,000
鈣鎂比	-	＜3	3-10	＞10

表 5-4　101 年送驗土壤各肥力性質等級分布百分比

肥力性質	極低	低	中	高
酸鹼值	4	32	29	34
有機質 (%)	10	25	27	38
有效性氮 (mg kg^{-1})	56	26	10	9
Bray 1_磷 (mg kg^{-1})	24	15	29	31
交換性鉀 (mg kg^{-1})	26	35	28	10
交換性鈣 (mg kg^{-1})	20	22	40	17
鈣鎂比	-	17	70	12

土壤管理與作物營養肥培

合理化施肥　本年度加強執行合理化施肥計畫，並配合相關業務之調查研究，積極推動合理化施肥政策宣導，以減施化學肥料，維護生產環就，促進農業永續發展：1.合理化施肥農民與農會基層推廣人員宣導講習方面，辦理合理化施肥宣導、座談及講習會計 120 場次；涉及之課程與議題均以土壤與作物營養診斷技術為主軸，內容深入淺出，理論與實用並重，成效良好，頗獲好評。配合媒體專訪及電視台報導部分計 2 則；登載於期刊等農業相關雜誌部份計 30 篇。2. 土壤肥力檢測與作物需肥診斷服務方面，協助農友辦理土壤檢測、植體分析及作物需肥診斷服務，並引導農友合理使用化學肥料，計有 14,000 件。3.建立合理化施肥示範農場方面，本年度共輔導 37 處合理化施肥示範農場，示範作物包括水稻、雜糧、蔬菜、果樹、花卉等，並辦理合理化施肥田間觀摩會。合理化施肥示範農戶所減施之化學肥料比率介於 15-30%之間，平均 25%，其中以雜糧、花卉及水稻之降幅最為顯著，平均每公頃示範農田可節省成本約 3,000 元，尤其在保持地力、穩定產量及提高品質方面成效顯著，而其對維護環境品質之功效更是無以價量。4.辦理土壤與植體分析技術研習訓練班方面，針對改良場土壤與植體分析相關人員，辦理「土壤與植體分析技術研習-業務承辦人」訓練班、「土壤與植體分析技術研習─分析操作人員」訓練班與「土壤與植體分析技術研習-報告撰寫人」訓練班，以提高土壤與植體分析技術之準確性與效率，進而提升對農友服務之及時性，有效達成合理化施肥之宣導效益。

不同耕作制度及土壤管理對長期土壤肥力與永續生產力影響　本長期試驗田設立於本所農場 68 號田，屬砂頁岩粘板岩非石灰性沖積土，質地為粉質壤土，旨在探討長期連輪作及作物殘株循環利用對土壤肥力及作物產量之永續影響，以建立維護地力及永續生產之途徑。試驗田區平均分割為 4 部分，各部分不同連、輪作區，一年兩期作計：(Ⅰ) 水稻連作，即兩期作均水稻；(Ⅱ) 一期水稻、二期旱

表 5-5 供試有機質肥料的基本性質

編號	品目編號	全碳	全氮	磷酐	氧化鉀	碳氮比
		%				
1	7-02	40.95	1.24	0.79	0.53	33.16
2	5-11	31.14	1.94	3.38	2.43	16.07
3	5-11	24.79	1.93	2.61	1.78	12.85
4	5-11	29.78	3.23	2.86	1.45	9.22
5	8-06	0.75	0.01	ND	0.90	64.57
6	1-18 (液肥)	10.59	5.01	ND	0.24	2.11
7	5-09	29.28	2.77	2.61	1.78	10.55
8	8-03 (液肥)	0.15	0.05	0.03	ND	3.06
9	5-11	28.19	2.88	2.39	2.63	9.78

表 5-6　供試及對照有機質肥料各處理量下之植體平均鮮重及毒害性判定

試驗處理 [z]	T1	T2	T3	T4	S1	S2	S3	S4	B	毒害性判定
1	19.93	20.71	22.99	23.54	25.64	31.28	33.10	30.68	18.05	無
2	20.65	23.31	21.61	22.28	24.29	30.26	29.23	30.49	19.09	無
3	21.52	24.22	25.47	25.07	22.81	30.79	33.81	33.35	16.26	無
4	24.60	19.37	16.81	12.63	22.24	13.91	9.61	7.15	16.80	無
5	14.70	12.83	13.87	13.50	16.93	14.81	14.12	12.90	20.96	無
6	8.51	4.59	2.11	0.59	20.25	11.03	8.30	4.61	20.24	有
7	22.21	21.00	16.93	14.35	22.86	24.09	24.90	25.57	21.84	無
8	29.83	26.87	24.81	19.41	16.31	7.93	6.18	5.17	22.36	無
9	25.21	25.47	26.73	22.41	25.51	26.54	27.33	28.17	23.03	無

[z] T 係指供試肥料，S 係指對照肥料，B 係指標準肥料，1、2、3、4 分別代表標準用量、2 倍量、3 倍量、4 倍量。對照肥料係選自在原料、生產過程及保證成分與供試肥料類似，並已取得肥料登記證或經作物毒害試驗證明無害者。

作 (玉米)；(Ⅲ) 一期旱作 (玉米)、二期水稻；(Ⅳ) 旱作連作，即兩期作均為玉米。各部分內之處理均為三種：(1) 僅施化學肥料＋作物殘體移除；(2) 施化學肥料＋作物殘體掩埋；(3) 施化學肥料＋作物殘體燒灰。本年度輪作區的產量不論水稻之一、二期作或玉米之春、秋作均較連作區為高，其中輪作區水稻平均增產 17%，玉米 (台農 1 號) 僅 9%；而殘株處理方式不論是掩埋、清耕 (移除)、焚燒對產量影響並無明顯；其中掩埋在浸水初期會引起磷吸附的更快速增加，但其後的變化在浸水處理間並無顯著差異。表土之 pH 及交換性鈣、鎂仍呈明顯差異，旱作連作者其 pH 及交換性鈣、鎂均明顯低於水稻連作者，而旱作、水稻輪作者則居中，試區交換性鎂含量已出現＜60 ppm 者，又輪作區水稻收穫期稻草之巨微量要素含量除鈣外明顯高於連作者，此固然影響產量，但稻米品質上呈現較多之碎米粒，至於諸多因素對稻米品質之影響仍待觀察。

建立因應氣候變遷之水旱輪作制度調適之研究　灌溉水中成分的濃度雖小，但稻作期間內，從灌溉水供給水田中之無機成分的總量則大，故不可忽視之；氮肥利用率試區，5 等級氮肥用量試區中，無氮區產量百分為率為 38%，應與原水、土環境中之養分供源有關；而小麥栽培，土壤氮嚴重影響分蘗株高與產量；無氮區小麥生質量與產量僅及適量氮肥區之 1/3；這些試區試驗前有效性氮含量極低，僅 6.4 mg/kg，致氮肥效果極顯著。又小麥栽培期穗之充實期起 (3 月下旬至 4 月初)，正逢田間鳥類缺食階段，此時極易招致小黑鳥之大量群體奪食，不待黃熟期即可搶食一空，此為糧食生產上空間分布變異所引起之另一生態變化，值得注意。在水土資源利用調節方面，秋作玉米與大豆分別於 9 月 10 日與 9 月 13 日整地播種，唯 9 月 14 日深夜之一場爆雨，瞬間雨量達 100 mm/hr，造成大豆試區形成嚴重之土壤結皮 (厚度 0.5-1.5 cm)，而法突破結皮覆蓋者即無法發芽，雨水對大豆種子本身之發芽需要相當有助力，唯形成之土壤結皮是一大障礙，其發芽率不及 20%，致需重新整地播種。部分玉米試區因排水未先妥善處理，唯已播種正逢發芽，淹水造成其後之幼苗生育初期葉片黃化及生育緩慢矮小。緣此，不整地栽培之可行性值得進一步探討，尤其就本試區土壤剖面之質地分佈與土層深厚情形，有效水分供應充足，足可發展因應氣候變遷缺水情形下之旱作物栽培規劃範例。本年度水稻一期作中後期雨量分佈異於往常，致連輪作區之春作玉米倒伏嚴重；水稻則因土壤氮素與曬田管理良好，致無倒伏情形，但一般農家田區則倒伏嚴重 (非淹水區)。玉米倒伏則無關氮肥管理，主因土壤含水量過多 (非不整地栽培) 對玉米植株之機械支持力不足所致。顯示因應氣候變遷之作物種類、不整地栽培與氮肥管理技術之重要。

提升土壤養分供應平衡之管理技術　葡萄合理化施肥推薦量常與實際施肥量差距小，農友因抑制葡萄藤生長速度避免節間徒長與果實競爭養分，及轉色前後重視高鉀肥以提高品質，所以氮肥施用極審慎節制，且重視鉀氮比例與鉀肥之施用。至於高接梨與柑桔推薦施量則與實際施肥量嚴重差距甚至數倍，主因未列入雨量，水分管理與不同土壤型相關因子，例如乾旱或無水灌溉之肥效必低，為確保產量，提高施肥量為必要之措施。合理化示範試驗鉀肥施量遠高於農友實際量者 2-3 倍以上，係因農友對於肥料概念仍僅著重於氮肥所致。然果作生產與品質成敗甚受鉀氮比例平衡施肥之影響，雖植體分析氮鉀組成相當，但植根具偏嗜氮肥遠甚於其他養分之習性，一般或適當水分管理下，根吸收氮肥速度比鉀肥快三倍，欲求果作鉀氮比之最佳平衡，宜於土壤介質中布置更多鉀離子環境，此即施肥推薦量加強鉀肥之理由。

鳳梨營養診斷之應用　與嘉義分所共同執行鳳梨園土壤與肥培調查，結果顯示採樣部位之養分差異，除了上部〈基部 15 公分以上至 40 公分〉葉片磷含量明顯低於基部 15 公分者，其餘大量元素僅略低於基部者，差異甚微，至於微量元素含量相當接近，亦無明顯差異。截取 15 公分以上部位之採樣方法與目前之基部採樣應可互通並用。鳳梨嗜酸性土壤，避免 pH≧7.0，如果土壤鈣 Ca 2500 $mgkg^{-1}$ 以上會傷害根系伸展。結果顯示土酸性紅土壤檢測值 pH 3.5-4.5，土壤鈣 Ca 大約 200 至 600 $mgkg^{-1}$，土壤交換性鎂含量偏低 大約 20 至 150 $mgkg^{-1}$，鎂可能有助於果品之甜度與減少澀味增進肥甘，潛在葉片缺鎂尚未影響產量或品質。一般酸性紅土，土壤鐵 Fe 與鋅 Zn 有效含量均高，除非葉片分析顯示缺乏〈鐵缺乏時新葉黃白化，僅少數鹼性土壤區可見〉，無需額外補充。土壤診斷值參考一般果樹，鳳梨之土壤診斷參考可修改如後：pH4.5-6.50 修改 4.0-6.0，有機質 2.0 以上修改 1.0 以上 (不影響生育產量)，交換性鈣 1,000 以上改 500 以下，交換性鎂 200 以上下修 50 以上。

提高良質米品質之關鍵性土壤管理與施肥調控技術之建立　目前良質米專業區所生產之「優質稻穀」，尤其就同一品種者，並未設分級制度，且

稻穀售價大部分均低於公糧收購價格，導致農友僅願意生產高產量稻穀甚品質較低之品種；實因未能掌握專業區土壤特性，又無因應之管理策略，致良質米之品質不一且達成不易。從良質米專業區之土壤肥力圖及環境評估，顯示土壤環境為影響良質米品質表現之重要因子；各專業區之設立完全以組織方便為原則，農友普遍不知土壤特性與如何利用，更不知如何調節才是達到良質米的需求，而複合肥料的使用，更使依土壤肥力圖及土壤分析結果之土壤養份調節不易。水稻植株下葉出現提早黃化現象，顯示土壤與養份調節出現營養障礙。經由土壤與植體診斷分析顯示土壤缺鎂、鉀過多影響鎂吸收之拮頡作用或植株吸收錳過多之毒害作用均易導致黃化現象，其出現地區亦可顯示與土壤肥力圖分佈有關；土壤氮過多與穗肥不當導致植體氮含量高又缺矽易致倒伏，均嚴重影響稻米品質。針對灌溉水與土壤有效性氮分析，有效管理氮素，可控制水稻植株生長型態，使抽穗前田間水稻行距明顯可有效防止稻熱病發生及倒伏，可有效提升稻米品質；故更應加強水稻田土壤、灌溉水與植體診斷分析技術與診斷指標之建立及其與土壤資訊之應用。

提升飼料稻米產量與糙米粗蛋白質含量之關鍵性管理技術研究　台中秈 17 號為現有具高生產潛力的水稻品種。瞭解該品種在不同地區田塊自然供氮量的重要土壤構成部分，俾足以因應可能氣候變遷的環境下之施肥技術的開發。飼料稻米的生產需具產量高、蛋白質營養含量高及低投入等特點。探討台中秈 17 號水稻品種在不同地區的氮肥效應，全省北中南不同氣候區 6 個地點進行 5 個氮肥等級 (0、90、150、210、270 kg N/ha) 的肥料試驗，其中屏東恆春與台中霧峰兩試區採相同移植時間。結果顯示，台中秈 17 號水稻稻穀產量會因不同地點和不同氮肥施用等級而有顯著性的差異 ($p<0.05$) (圖 61)。隨施氮量的增加稻穀產量有增加的趨勢，施用 270 kg N/ha 平均產量為最高，可達 8,000 kg/ha，但與施用 210 kg N/ha 時，稻穀產量並無顯著性的差異，糙米中粗蛋白質含量具相同趨勢 (圖 62)，但以施用 210 kg N/ha 高於施用 270 kg N/ha 的粗蛋白質含量，兩者亦無顯著性的差異 ($p<0.05$)。移植時間相同但收穫時間不同的屏東恆春與台中霧峰兩試區，其生長期間平均日積溫與日射量等氣象條件，屏東恆春高於台中霧峰試區，結果顯示稻穀產量於完熟期間並無顯著性的差異 ($p<0.05$) (圖 63)，但糙米粗蛋白質含量恆春試區明顯高於霧峰試區 (圖 64)，顯然恆春試區的環境條件促使台中秈 17 號水稻轉移粗蛋白質的效率高於霧峰試區。此項結果是氣候變遷暖化的環境下對於飼料米生產提供有利的方向。

開發甜瓜設施養液介質栽培技術　為解決東方型甜瓜栽培技術上的問題 (如產量低、裂果、養分與水分管理不易、病蟲害防治等)，造成果實品質不佳。因此本計畫擬利用精緻的水分及養分管理，結合直立型整枝模式及農藥與非農藥生物防治之合理搭配使用技術，可穩定生產出安全高品質之甜瓜，建立設施養液介質栽培甜瓜之技術，提升設施栽培技術價值。101 年度執行結果：完成夏季 (嘉玉) 及秋季 (銀輝)，各一作之甜瓜栽培。本套設施養液介質栽培甜瓜，在病蟲害之預防及果實品質穩定上，均達成預期之效果，無明顯病蟲害發生，且果實果肉厚實細緻，且果實每顆果重約在 350～600 克左右，

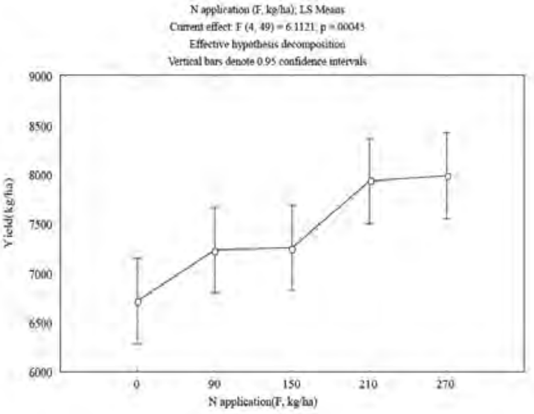


圖 61　不同氮肥等級處理對台中秈 17 號水稻品種產量關係。

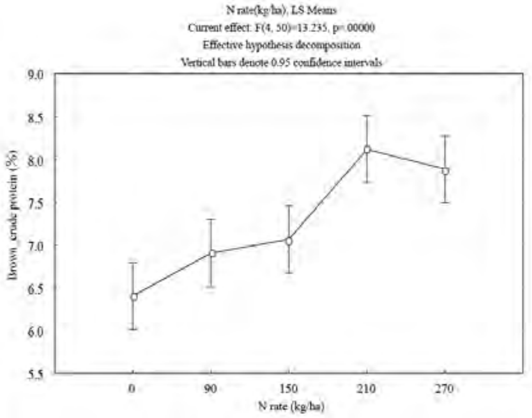


圖 62　不同氮肥施用等級處理台中秈 17 號水稻之糙米粗蛋白質含量關係。

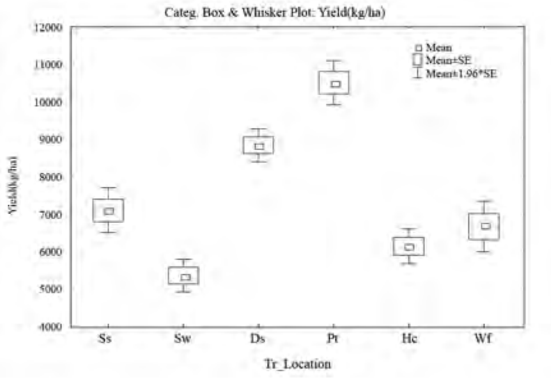


圖 63　不同試區台中秈17號稻穀產量粗蛋白質含量之差異。

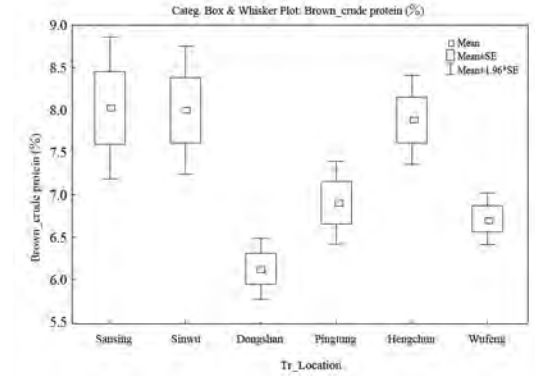


圖 64　不同試區台中秈 17 號水稻糙米之差異。

糖度穩定地維持在 14～18°Brix。在美濃瓜不同品種之最適栽植密度，嘉玉品種之為 25 公分，銀輝品種則為 20 公分。美濃瓜主蔓下位側芽拉長會影響上位結果，因此須提早剪除主蔓下位側芽。正常氣候條件下，若結果位置在下位 (第 7 節位以下結果) 側芽時，果實大小及重量會明顯較上位 (第 8～12 節位以上結果) 側芽小。在溫室向光面和背光面調查植株性狀發現，節間距離以向光面較短，單位面積葉片重亦以向光面葉片較重。植床介質溫度若超過 30℃時，仍有輕微老葉生理黃化現象，在 33℃時，葉片黃化數增多，已明顯影響果實大小。另，美濃瓜不同生育期之葉片養分濃度，N、P、K 在開花結小果期時之含量均較採收前之葉片含量高，而 Ca、B 含量，則以採收前之葉片含量高。

設施蔬菜健康管理技術之建立─小型西瓜設施養液栽培　本計畫之研究目的是期能解決瓜果類蔬菜以土耕栽培易發生之土壤病害及土壤鹽積障礙等問題，且為提高設施栽培之經濟效益，增加設施栽培多樣性，擬建立設施栽培小型西瓜，以生產安全高品質、高經濟價值之西瓜產品。101 年度執行情形：完成低溫及高溫季節小西瓜 (含有籽西瓜紅喜及無籽西瓜 WM079) 栽植各一作。果實膨大期遇 15-18℃，果實發育不良。於夏季高溫季節栽種，植床溫度高於 30℃以上，葉片即有黃化現象產生，溫度越高，葉片黃化速度越快。小西瓜直立式栽植密度雖以 60 公分之果實最大最重，但產量較少，而 30 公分與 40 公分之果重次之，20 公分最差。無子小西瓜採收後，可儲放 1 星期，超過 2 星期，則品質大幅降低。溫室屋頂溝槽下方生長之小西瓜，著果率和糖度均會降低。不同栽植密度對小西瓜葉片養分含量之影響，以 Ca 和 Mg 含量變化較大，其餘要素含量變化不明顯。紅喜小西瓜不同養分及水分管理對植株葉片要素含量之影響，以高 EC 濕式管理葉片 N、K、Ca 含量最高，高 EC 乾式管理其次。正常 EC 下，不論濕式或乾式管理，葉片 N、K、Ca、Mg、Fe、Cu 含量均較高 EC 低，可見介質 EC (電導度) 高低，易影響葉片對要素 N、K、Ca、Mg、Fe、Cu 之吸收。小西瓜一旦遭鐮孢菌 (Fusarium) 侵襲 (蔓割病)，則不易防治，甚至可能全軍覆沒。推測 Fussarium 的來源可能從育苗介質而來或植床介質消毒不完全或栽培期間未用木黴菌作後續保護或介質中仍存有鐮孢菌 (Fusarium) 之厚膜孢子。由於鐮孢菌 (Fusarium) 不易防治，且花費之人力及物力相當可觀，因此，夏季介質種植溫室小西瓜，難度頗高，不可輕易推廣。

安全高品質設施小番茄周年生產技術之研發與推廣　本計畫針對設施周年生產小番茄易遭逢之難題 (裂果、寒害、呈色不良、尻腐、節間過長、病蟲害、番茄激素噴施不良)，導致產量降低及品質不良，故研發一套安全高品質設施小番茄養液栽培技術，進行 3 年之周年栽培生產，並大面積推廣。利用簡易溫室設施 (含風扇、遮陰網和捲揚) 調控溫室溫度及溼度、簡易管路設施 (滴帶) 調整栽培介質養液供液量、依品種與氣候及栽培條件動態調整養液配方、利用適當農藥與生物防治技術防治番茄病蟲害、制訂周延的生產管理流程與監測要點，隨時注意調整栽培期間發生之問題。本年度 (101 年) 已完成高溫及低溫季節小番茄 (含玉女、小蜜、美女三品種) 生產模式各一式，而在實用管路系統之管理上，均能達成水分與肥分之穩定供應，一般水分維持在 75～80%，夏季栽培時，為使根系溫度降低，植株生育狀況良好，採用恆濕水分管理並利用地下水降低植床溫度，電導度 EC (1：5) 維持在 0.31～0.42 dS/m，養液供液量及要素比例之調

整，以氣候條件及植株生長勢決定。三品種小番茄 (玉女、小蜜、美女) 在本栽培模式下，其品質呈現明顯差異，其中以玉女品種糖度最高，小蜜和美女較低。另，由於番茄為需光性強之作物，連續陰天陽光不足時，易造成番茄品質大幅降低，因此，在連續陰天時，施以適當之葉面施肥，可明顯提高小番茄之糖度並降低酸度。此外，利用地下水降溫，可降低小番茄植床溫度約 3～5℃，且小番茄缺鐵現象大幅降低，植株高度約提高 6～8 cm。

氮肥用量對莧菜硝酸塩含量之影響　設立於本所農場田間試驗顯示，氮肥用量嚴重影響莧菜 (包含白莧菜與紅莧菜) 之硝酸塩含量；當氮肥量用量增加 (5 級氮素用量 0、90、180、270、360 kg/ha，使用硫銨，全作基肥，碎土時混入土壤)，莧菜硝酸塩含量呈大量增加趨勢，若氮肥料用量增加至 180-270 N kg/ha 時，則不論土壤為強酸性 (pH 值 5.6) 或中性土壤 (pH 值為 6.7)，且在早、午採收之莧菜 (包含白莧菜與紅莧菜)，易出現硝酸塩含量超過 4,500 mg/kg 者。本田間試驗，試驗前原土壤有效性氮含量 (硝酸態氮與銨態氮之總量) 僅 6.4 kg/ha，屬極低含量，故莧菜中之硝酸塩含量完全來自新加入之氮肥-硫銨，此可由不施氮肥情形下，顯示莧菜中硝酸塩含量超低之反應；少於 100 mg/kg。又此試驗結果，比較白莧菜與紅莧菜，其對硝酸塩含量之差異並不明顯。一般而言，強酸性土壤 (如 pH 值 5.6) 不利硝化作用進行，故施石灰後或 pH 值較高土壤，一般蔬菜硝酸塩含量亦高；本試驗對白莧菜與紅莧菜而言，土壤 pH 之效應似並不明顯，可見莧菜對土壤硝酸態氮之吸收比銨態氮較具優勢。

坡地荔枝肥灌系統之研究　本試驗在比較坡地荔枝園不同肥灌處理對荔枝生育及養分流失之影響情形，以建立坡地荔枝園最適宜之肥培管理模式，有利於荔枝產量穩定及品質提升，期提高農民收益。每逢降雨觀測水土流失量及分析逕流水養分含量，並按時測定土壤水分含量、覆蓋率及進行荔枝葉片分析、土壤理化性分析及荔枝產量調查等工作。本年度觀測結果顯示：荔枝花芽分化期各處理土水分含量以地面施肥無灌溉處理區較低，相對其雜草產量亦較低，而灌溉處理區之土壤水分含量較高，其雜草產量亦較高。各處理均採用百喜草帶狀覆蓋及敷蓋之水土保持方法，故水土流失量差異不大，但各處理以地面施肥無灌溉區養分流失較高。各處理小區荔枝葉片分析得知本年度花芽分化前葉片養分含量除氮外均較土年同期為低，可能坡地土壤及養分流失所致，因此坡地較平地有增加施用肥料之必要。本年度荔枝產量受天氣等影響，有減產現象，各處理間差異仍不顯著。綜上所述，據各項觀測調查及採樣分析結果顯示：坡地荔枝園各處理仍以肥灌處理較佳。

應用微生物

台灣農田土壤細菌與真菌地理分佈資訊系統資訊庫之建立　本計畫利用「台灣地區土壤資源資訊建置」計畫所採集之土壤樣品，以培養基分離培養土壤中之微生物，抽取微生物之染色體 DNA，進行核酸序列定序，鑑定微生物菌種名稱。101 年之工作目標為完成桃園、新竹、苗栗、台中等地區 104 個土壤樣品的真菌與細菌之鑑定。試驗結果顯示：在真菌鑑定部分：以 NS1 與 NS8 為引子，擴增真菌 18S rDNA 基因片段後可鑑定的真菌菌種約為 83%，在 104 個土壤樣品中，可鑑定的真菌菌種有 143 種，真菌菌種出現的頻率依序為 *Fusarium oxysporum* (8%)，*Paecilomyces lilacinus* (4%)，*Penicillium ochrochloron* (3%)，*Penicillium purpurogenum* (3%)，*Gongronella butleri* (3%)。在細菌鑑定部分：以 11F 與 1492R 為引子，擴增細菌 16S rDNA 基因片段後可鑑定的細菌菌種約為 90%，在 104 個土壤樣品中，可鑑定的細菌菌種有 106 種，細菌菌種出現的頻率依序為 *Bacillus cereus* (14%)，*Lysinibacillus sphaericus* (4%)，*Lysinibacillus xylanilyticus* (4%)，*Bacillus thuringiensis* (3%)，*Bacillus mycoides* (2%)。

短桿固氮菌施用於育苗介質對洋香瓜苗生長之影響　一般種苗之育苗介質缺乏有益微生物或者族群數含量非常低，又短桿固氮菌可以固定空氣中氮素、分泌增進種苗根部生長物質及可能內生 (endophyte) 於根部與存活於根圈之特性，接種於育苗介質，以促進種苗吸收養分效率，快速繁殖出健壯蔬果種苗，有利於我國種苗產業之發展。以農業資源物調配不同育苗介質，其中以育苗介質 D 適合洋香瓜苗生長，介質 D 接種液態菌劑經 2 星期後播種洋香瓜種子，經 4 星期試驗之結果顯示洋香瓜苗的平均株高為 7.0 cm，與未接種菌處理者相較差異不顯著，地上部平均每株鮮重與乾重分別為 1.49 g 與 0.13 g，皆顯著比未接種菌處理者較重，平均每株洋香瓜氮的濃度與未接種菌處理者相較是差異不顯著；洋香瓜根的平均長度為 16 cm，每株根鮮重與乾重為 0.56 g 與 23.8 mg，皆顯著比未接種菌處理者較高或較重，且差異顯著 (圖 65 與圖 66)；

接種液態菌劑介質的全氮濃度與介質未接種菌處理者差異不顯著，全磷與鉀濃度則顯著高於介質未接種菌處理者。

網室有機木瓜肥料施用技術及對土壤微生物影響之研究　本研究在於比較基肥、追肥採慣行撒施，灌溉採溝灌〈對照處理〉和基肥採穴施、追肥點施於植株兩側附近並搭配自動噴灌系統對一年生木瓜生育、產量以及土壤微生物之影響。定植 2 至 3 個月後土壤採樣分析結果顯示：撒施和穴施間之土壤肥力差異已較初始施肥後採樣明顯變小，土壤細菌和真菌族群數皆無明顯差異，每克土壤細菌菌落數約為 10^7，真菌菌落數約為 10^5，細菌和真菌之多樣性指標亦無明顯差異。植株莖幹周徑及高度調查結果顯示：穴施處理之株高 (116 至 120 公分) 皆高於撒施處理 (112 公分)；定植後 5 至 6 星期土壤採樣分析結果顯示：點施處理之土壤 pH 約為 7.0，略高於撒施處理 (pH 為 6.7)，有效性磷及交換性鈣、鎂、鉀含量皆高於撒施處理。不同處理之土壤細菌和真菌族群數皆無明顯差異，每克土壤細菌菌落數約為 10^7，真菌菌落數約為 10^5，細菌和真菌之多樣性指標亦無明顯差異。植株最頂端之全開花上方的葉柄分析結果顯示：肥料點施於植株附近之葉柄全氮含量為 0.97-1.02%，略高於撒施處理 (0.91%)。植株高度調查結果，點施處理二之植株高度約為 246 公分明顯高於撒施處理之植株高度 (約為 223 公分)。點施處理之每粒鮮果重 (約 722 公克至 778 公克) 明顯高於撒施處理 (每粒 704 公克)，其糖度約 12 至 13°Brix，而撒施處理為 12°Brix。

綜合農耕技術在香蕉黃葉病防治之應用　香蕉黃葉病 (*Fusarium* wilt) 是目前影響台灣香蕉產業發展之最大限制因子之一，本年度利用綜合農耕技術 (施用碳酸鈣，補充硼砂，選擇不同肥料種類，種植韭菜) 期能降低香蕉黃葉病之發病率。試驗地點在台灣香蕉研究所香蕉栽培園區內。田間試驗先分析土壤理化性質，瞭解土壤養份狀況，香蕉品種為北蕉[*Musa acuminata* Colla (Cavendish Group) cv. ‘Pei Chiao’]。試驗處理分兩組，一為對照組，二為綜合農耕技術組。香蕉移植至田區 242 天後作發病率調查，試驗結果顯示：綜合農耕技術組之香蕉其黃葉病發病率 (37%) 明顯 ($P < 0.05$) 比對照組

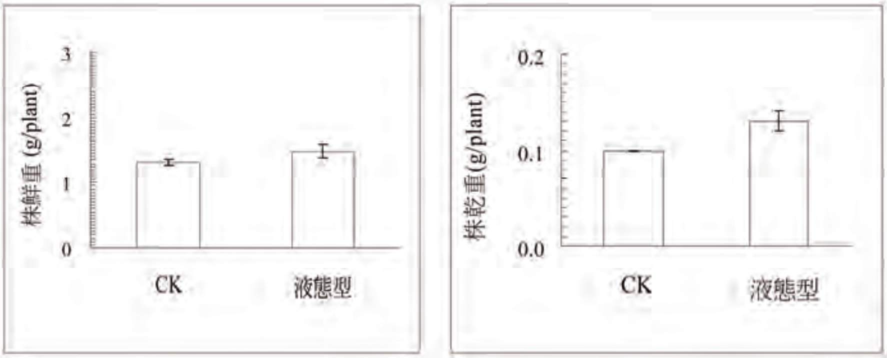


圖 65　介質 D 接種液態菌劑經 2 星期後播種洋香瓜種子進行盆栽試驗植株之鮮重與乾重。

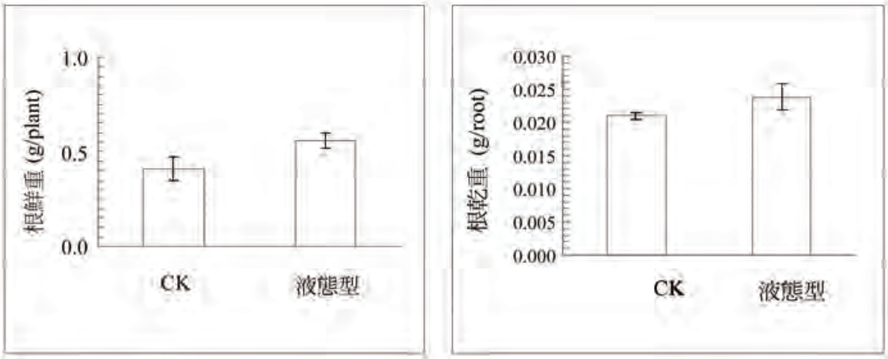


圖 66　介質 D 接種液態菌劑經 2 星期後播種洋香瓜種子進行盆栽試驗根部之鮮重與乾重。

(83%) 低。本試驗所使用之綜合農耕技術可降低香蕉黃葉病發病率 46%。下年度的研究目標是使香蕉黃葉病死亡率降至 10%以下。

農業環境保護

台南農業區之地下水無機態氮分佈 農民在追求增產與降低勞力支出的考量下，常過量施用肥料；未能被植物吸收之氮素可能影響地表水及地下水的品質。為瞭解台灣農業操作下，對地下水品質之影響，遂進行中南部農業區地下水質調查。調查係於每一鄉鎮隨機取至少 5 口井之井水，並以 GPS（全球定位系統）進行採樣點定位。水中 NH_4^+-N 和 NO_3^--N 濃度係以靛酚比色法及鎘還原法進行檢測。調查水樣均採自民井，因此井深無法確定。

本年度進行之台南市農業區地下水共調查 525 點，調查結果之地下水無機態氮分析結果，有 80.4%採樣點的 NH_4^+-N 濃度超過 0.1 mg/L 之飲用水水質標準，73.9 %採樣點的濃度超過 0.25 mg/L 之第二類地下水污染監測標準；約有 3.4 %採樣點的 NO_3^--N 濃度超過 10 g/L 之飲用水水質標準，1.7%超過第二類地下水污染監測標準 25 mg/L。整合過去調查資料，包含彰化、雲林、嘉義和屏東地區之所有 1,967 調查點中，約有 78.7 %採樣點的 NH_4^+-N 濃度超過 0.1 mg/L 之飲用水水質標準，66.4 %採樣點的 NH_4^+-N 濃度超過 0.25 mg/L 之第二類地下水污染監測標準；約有 4.7 %採樣點的 NO_3^--N 濃度超過 10 g/L 之飲用水水質標準，0.7%超過第二類地下水污染監測標準 25 mg/L。地下水氨態氮在中部平原廣泛皆超過飲用水水質標準，應與地質因素有關；硝酸態氮超標部分，多分佈在山麓或粗質地平原等地區，為地下水層淺或易淋洗區域 (圖 67)。

土壤管理措施對溫室氣體減量之研究 本計畫藉由土壤施肥、栽植作物、耕犁與水分管理等不同處理，評估對溫室氣體排放量增減與養分利用效率的影響。今年利用溫室氣體分析儀 (Photoacoustic Field Gas-Monitor, INNOVA 1412)，搭配 PP 密閉罩、PVC 底座、PE 連接管，形成一封閉且循環的系統。自 101 年 5 月 17 日起至 12 月 22 日止，進行一期作 34 日、二期作 67 日之溫室氣體排放量監測，總監測數據達 160,134 筆。

濃度趨勢歸類如下：持續上升 (微生物脫氮、呼吸作用旺盛)、穩定或微幅震盪 (微生物活性低)、持續下降 (推測為氣泡效應之後續表現)、先上升後下降 (推測為氣泡效應)、先下降後上升 (僅發現一例，原因不明)。通量趨勢歸類如下：先下降後上升而平衡、先上升後下降而平衡、持續上升或達平衡、零點附近震盪；不論何種變化類型，與濃度變化趨勢相似。另觀測到通量變化在 10-15 分鐘內存在變化劇烈，原因初步推測與濃度值進行運算存在一時間因子，造成監測時間短的時候，將使測值與背景值差異放大所導致。

不論是濃度或通量，也不論是何種施肥處理分區，測值或計算值存在相當大的時間變異性；也因此若討論不同施肥處理的影響，須由監測全期資料計算每日與累積通量再進行比較。儀器對於甲烷濃度測值可能因水氣干擾存在誤差，雖然在討論通量趨勢上 (因扣去背景值) 不受影響，未來將加裝水氣濾除裝置、定期以標準氣體校正，以加強數據品質。

以渦流協變法量測水稻田甲烷排放 水稻田在浸水還原狀態下，微生物分解有機物過程含產生甲烷，甲烷為造成全球暖化之溫室氣體之一，其效應約為 CO_2 之 21 倍。為取得水田甲烷排放量，過

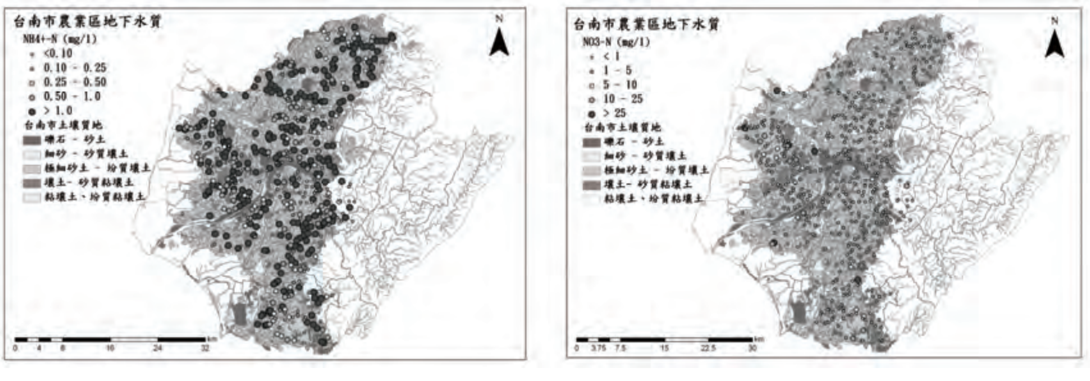


圖 67　台南市農業區地下水氨態氮與硝酸態氮分佈。

去研究多利用密閉罩進行，但此方法對監測環境干擾多，分析頻率低，不易掌握稻田甲烷釋放變化，雖適用小面積或盆栽試驗調查，但相對代表性較低。近年發展出渦流協變法 (Eddy Covariance Method, EC)，藉由持續長時間監測，可獲取晝夜及季節性的水田甲烷排放變化，在操作僅需作前設置並定期維護，減少對監測環境干擾，且分析頻率高，使取得之資料更具代表性。

研究於本所 85 號試驗田進行，水稻 (台農 71 號) 田之甲烷量測，基肥係施用養豬廢水，施氮量約為 120 kg-N/ha，並將前期作之水稻殘體一併混入土壤中。監測之 EC 系統主要由開放式甲烷分析儀與三維音波風速計等設備組成，測量頻率可達 10 Hz。

測量結果，一期作水稻田平均通量約為 0.87 μg $m^{-2}s^{-1}$，此測值高於前人以密閉罩法調查之結果，但低於 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 之預設值。二期作則因氣候因素，數據缺漏，以回歸分析估算後，二期作甲烷通量約為 0.78μg $m^{-2}s^{-1}$。水稻田排放受氣候、土壤、田間管理、施肥、稻作品種等多因素影響 (圖 68)，本研究將持續進行多期作監測，並探討其與各影響因子之相關性，以獲悉本土水稻田之排放係數。

名間茶園不同農耕方式之氮素淋洗　南投名間鄉為我國重要的茶葉及農作產區，位於濁水溪沖積扇扇頂 (八卦山台地)，其因紅壤結構佳、土層淺且地質層均是礫石層，透水性佳，且缺乏泥層隔絕，加上農友為達到高產，施用大量肥料，造成近年來其地下水氮素逐年增加，甚至超過地下水監測基準。本研究藉由在名間長期生態研究茶區之有機生態茶園與慣行茶園，埋設非破壞土體之滲漏量量測器，用以了解不同茶園肥培管理方式對地下水氮素污染與潛量，其研究目的係以提高肥料利用效率，而降低茶園氮素淋洗之可能性，以作為防範氮素對污染地下水對策擬訂之參考。

從本研究在不同管理茶園監測結果 (表 5-7) 顯示，100 年度有機生態茶園的氮淋洗量為 41 kg/ha/yr，慣行茶園的氮淋洗量為 252 kg/ha/yr；101 年度有機生態茶園的氮淋洗量為 56 kg/ha/yr，慣行茶園的氮淋洗量為 282 kg/ha/yr，顯示有機生態管理方式較慣行農法可明顯降低對地下水污染之可能性，然有機生態管理方式之茶菁產量約為慣行農法之 11%，因此不容易被農友接受。並且發現有機生態茶園的氮淋洗總量在 101 年度因降雨量增加而提昇。

控釋型肥料研究　本計劃目的在提高作物對肥料的利用率與節省農民勞力支出，以提高肥料之經濟效益。重要工作項目包括 (一) 研製適合作物生長之控釋型肥料，以掃描電子顯微鏡 (SEM) 檢視包覆膜層之均勻性，藉以調整最適膜衣程序之參數。(二) 以 CNS 肥料檢驗法-裹覆肥料溶出率之測定和土柱淋溶法測定濾液中總氮含量，繪出肥料養分釋出曲線。試驗結果顯示有 3 種初製控釋型肥料符合我國肥料品目 (品目編號 6-02) 中裹覆複合肥

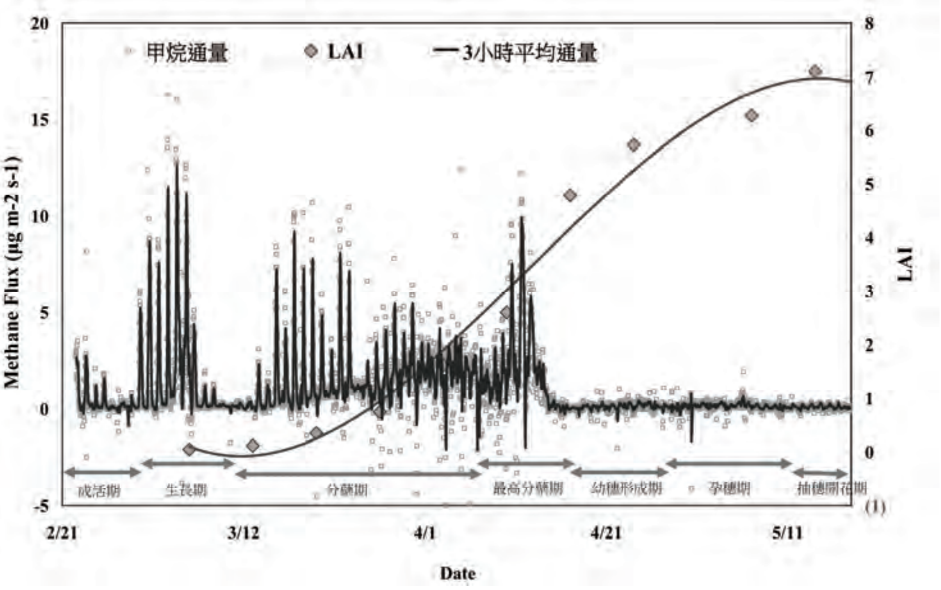


圖 68　一期作稻田甲烷通量與水稻生長。

表 5 -7　100 至 101 年度名間茶園入滲量及氮素淋洗量統計

年度	作物	處理 [z]	降雨量 (mm)	灌溉量 [y] (mm)	淋洗量 (mm)	氮投入量 (kg/ha)			氮淋洗量/率 (kg/ha)		
						施肥	降雨	灌溉	總量	NH_4^+-N	NO_3^--N
100	Tea	OA	989.5	0	425 (43%)	0	13	0	41.3	0.9	40.4
		CA	989.5	51.4	782 (75%)	1,118.1	13	13.3	252	6.7	245.3
101	Tea	OA	2,794	0	577 (21%)	0	36.6	0	56.1	6.9	49.2
		CA	2,794	51.4	971 (34%)	1,118.1	36.6	11.4	281.7	2.5	279.2

[z] OA：有機生態 Organic Agro-ecosystem。CA：慣行 Conventional Agro-ecosystem。
[y] 灌溉量為概估量。

料項規定氮的初期溶出率 (substrate dissolution rate) 50%以下之規定，其中有 1 種初製控釋型肥料之初期溶出率優於市售控釋型肥料。

盆栽試驗結果顯示葉萵苣、芥菜、半結球萵苣等蔬菜初製控釋型肥料之肥培管理法較傳統化學肥料肥培管理法在減少施肥次數下，可得較大之鮮重。採取蛋雞場之雞糞廢棄物，並分析其作物生長所需之養份含量，調整雞糞廢棄物之養份含量與物理性質，將其製成環保雞糞粒肥。

農產化學與加工

國產蔬菜硝酸鹽含量調查　蔬菜是硝酸鹽主要攝食來源，調查了解現今國產各蔬菜別硝酸鹽含量，可作為發展安全蔬菜之依據。本 (101) 年度完成 3,070 件蔬菜硝酸鹽含量調查，主要以葉菜類為主，包括小葉菜類和 (半) 結球菜類等葉菜類 2,188 件，及非葉菜類 882 件。100-101 年累計分析達 135 種 6,916 件蔬菜 (70 種葉菜類和 65 種非葉菜類)。調查顯示瓜果菜類、豆菜類、鱗莖菜類及菇類之硝酸鹽含量較低，平均值約 7-700 mg/kg；小葉菜類硝酸鹽含量相對較高，平均值約 120-5,900 mg/kg。

歐盟 2011 年底修訂放寬硝酸鹽最大限量標準，菠菜提高至 3,500 mg/kg；萵苣類提高至 2,000-5,000 mg/kg；並增列高硝酸鹽蔬菜芝麻菜 (Rucola) 6,000-7,000 mg/kg。參照歐盟最新修正限量標準，我國蔬菜硝酸鹽含量 58.9%低於 2,000 mg/kg，93.4%低於 5,000 mg/kg，98.9%低於 7,000 mg/kg。70 種 4,757 件葉菜類樣本，硝酸鹽高於 5,000 mg/kg 者有 459 件，占葉菜類 9.65%，占總體蔬菜 6.64%。硝酸鹽超過 5,000 mg/kg 者有 28 種蔬菜，主要為小葉菜類，少部分為 (半) 結球、根菜類和花菜類。

國產萵苣類 (不結球、半結球、結球) 硝酸鹽含量幾乎均低於歐盟萵苣類規範標準，極少有過高之現象。國內常見較高硝酸鹽之蔬菜，如莧菜、青梗白菜、小白菜、油菜、小芥菜和芥藍等，大多屬於蕓台屬不結球葉菜類，歐盟並未納入規範中。對於這些亞洲常見硝酸鹽含量較高的蔬菜，我國調查結果和香港、日本及韓國等鄰近地區相近，無過高的情形。雖然各國 (地區) 栽培環境與模式不相同，但調查結果一致，推論蔬菜生理特性是影響這些蔬菜硝酸鹽含量偏高的主要因素。

全穀米品系篩選及機能性成分分析之研究　本研究針對農試所栽種之不同品系稻米，進行糙米之機能性成分維生素 E (生育酚及三烯生育醇) 及米糠醇含量分析，結果顯示 42 件糙米樣本中，β 及 γ-tocotrienol 含量介於 15.91~48.31 μg/g D.W.，δ-tocotrienol 含量介於 51.57~61.71 μg/g D.W.，α-tocopherol 含量介於 8.38~16.32 μg/g D.W.，β 及 γ-tocopherol 含量介於 60.94~122.09μg/g D.W.，γ-oryzanol 含量介於 330.70~563.46 μg/g D.W.。糙米機能性成分中，仍以 γ-oryzanol 含量最高。結果顯示雖然雜交品系來自同一親本，但機能性含量與比例不一致，未來可進一步進行重複性試驗以釐清機能性含量、母本、父本與植株之關連性。

香蕉澱粉加工與利用之研究　本試驗是為了瞭解未成熟青香蕉澱粉性質，採用 7 種不同品種之香蕉分析其組成份、物理性質和澱粉結構特性。香蕉澱粉可收集到約乾重的 30-40%，澱粉顆粒粒徑分布為 29-40 μm。經由快速黏度儀測定香蕉澱粉的成糊特性，香蕉澱粉具有較高的峰值黏度和低衰減度，具有和交鏈澱粉相似的特性。7 種不同品種的糊化溫度有所差異，由 51.1-65.1℃，糊化熱焓值則為 6.1-10.6 J/g 之間。未成熟的香蕉是具有工業發展潛力，以促進香蕉的經濟價值，香蕉澱粉是具有獨

特性，兼具營養性和功能性，未來值得進一步研究其商業用途的潛力。

蔬果低鹽乳酸發酵技術之改良　蔬菜醃漬中的雜菌污染，及發酵完成後高鹽分廢液的環境污染，一直困擾著傳統醃漬業者。本實驗改良傳統蔬菜醃漬流程，將蔬果經殺菁、以米漿為培養基質、接種入混合乳酸菌株 LB-c (BCRB 11053+ BCRB 10358 + CCRC 14085) 進行發酵。高麗菜、包心白菜、牛蒡、洋蔥，接入 LB-c 混合菌株進行大量試製。結果顯示，洋蔥除外，乳酸菌數均可達 8.7 log CFU/mL，隨著冷藏時間的延長，乳酸菌菌數呈下降趨勢，如圖 69 所示，發酵高麗菜之乳酸菌菌數會下降至 5.1 log CFU/mL ；貯藏試驗顯示，發酵牛蒡在冷藏 2 個月後，硬度有顯著下降變化，如圖 70

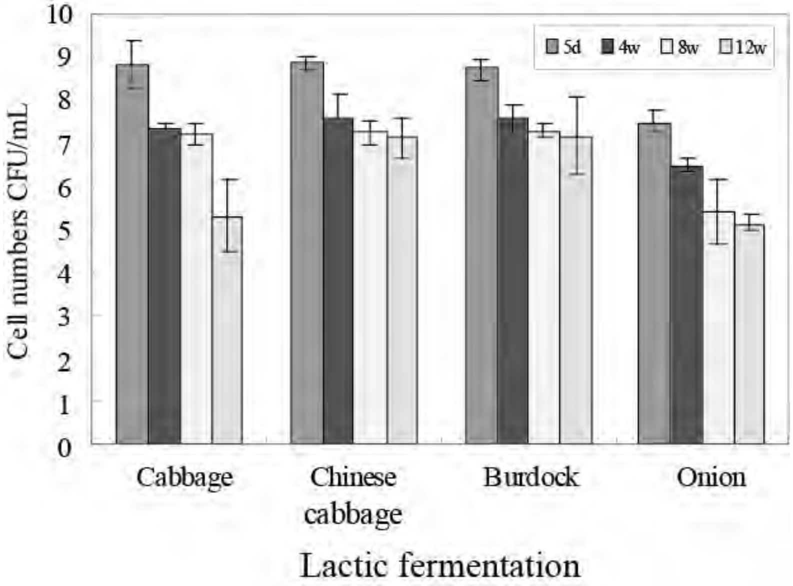


圖 69　乳酸發酵不同蔬果儲期間乳酸菌數變化。

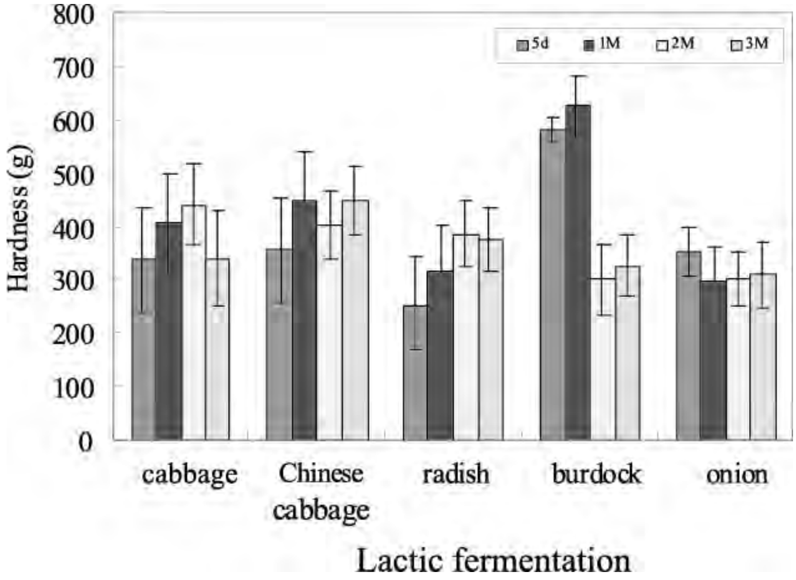


圖 70　乳酸發酵不同蔬果儲期間硬度變化。

所示，其他供試蔬果則變化不大；乳酸發酵蔬果儲期間之色澤變化如圖 71 所示，高麗菜於冷藏後，a 值由-2.7 漸增至-1.68，b 值由 1.71 漸增至 3.87，L 值由 65.6 漸降至 51.5，顯示色澤由綠色轉黃綠色，且亮度下降 (圖 71-B)，發酵牛蒡儲期間之色澤變化不顯著，發酵洋蔥 a 值由-4.0 漸增至 0.4，b 值由 3.5 漸增至 5.0，L 值由 41 漸降至 33，顯示色澤由淡綠色轉為暗黃色 (圖 71-C)。發酵全程可於 5 天完成，洋蔥除外，高麗菜、包心白菜、牛蒡均可以成功發酵，成為開封即食產品。於 5 ℃保存 3 個月，發酵產品的硬度變化不顯著，品質穩定，但色澤略深。

原住民農業研究

加強信義鄉老河階區原住民土壤肥培管理技術之研究　農業是原鄉主要的經濟命脈，原住民農業發展因考慮到文化背景、耕作習性、地理特性及配合基本資料的調查與分析，短期性計畫的推動對原鄉的幫助有限，長時間的收集農業基本資料透過問題整合分析，擬出適合環境條件及文化背景的農業發展方向。本年度與農民合作試驗提高 K/N 及改善肥培管理模式，提升甘藍的品質，並配合教育訓練課程長期性培訓幹部，強化作物栽培觀念，帶動地方計畫性栽培管理，加強輔導肥培管理、病蟲害防治達到安全標準，並了解市場發展趨勢。

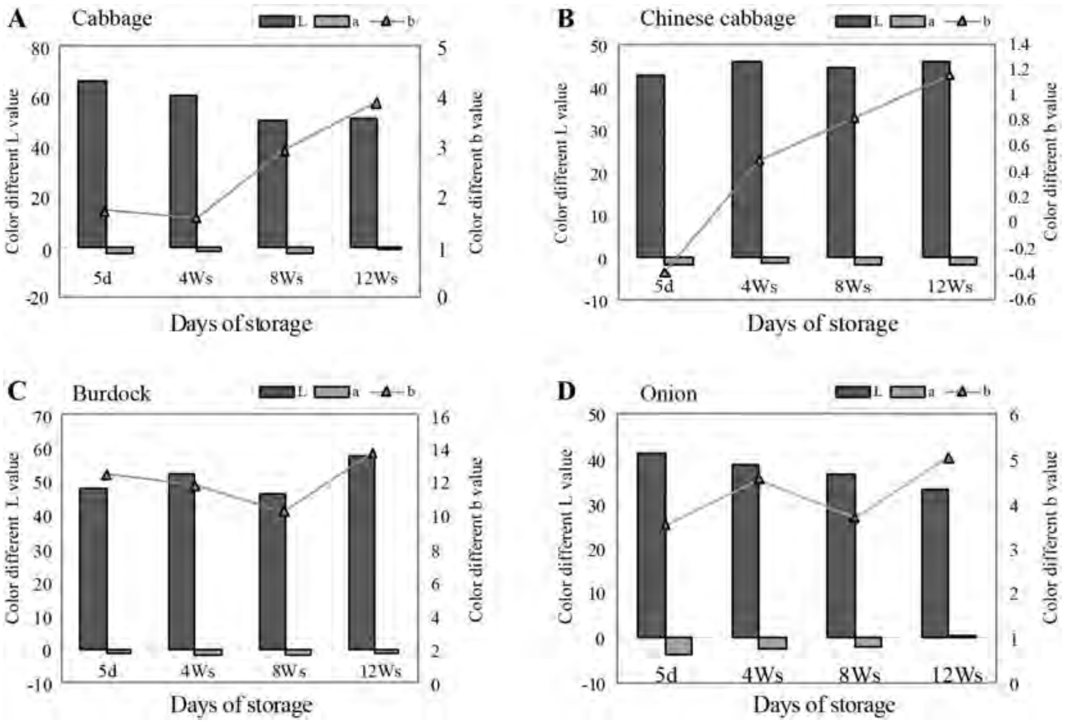


圖 71　乳酸發酵不同蔬果儲期間色澤變化。

植物病理

病毒病害

澎湖香瓜茄被番茄嵌紋病毒感染之鑑定　從澎湖香瓜茄分離得到一純系病毒株，機械接種可感染番杏、紅藜、綠藜、奎藜、千日紅、菠菜、日日春、鹿角萵苣、百日草、小葉碎米薺、南瓜、草胡椒、金魚草、辣椒、甜椒、萬國士菸草、圓葉菸草、蕃茄、茄子、龍葵、香瓜茄、馬鈴薯等植物。電子顯微鏡觀察純化的病毒為 300-310×18-20 nm 的桿狀粒子，病毒鞘蛋白經電泳分析分子量約為 19 kDa，用以製備多株抗血清。經 SDS-免疫擴散反應、酶聯抗體免疫分析 (ELISA)、及西方轉漬等血清反應，鑑定所分離的病毒是菸草嵌紋病毒屬 (Tobamovirus) 的一種。利用該屬病毒共通的鞘蛋白 (CP) 基因序列引子對 (TMVmpf / TMV3nr)，進行反轉錄聚合酶鏈式反應 (RT-PCR)，擴增出 800 bp 的 DNA 片段，解序後登錄於 GenBank 資料庫，其 Accession No.為 JQ085379。經核酸序列比對及親緣分析，與所有供試 ToMV 的 CP 基因核苷酸序列相同度都達 99%以上，與同屬的 TMV 分離株則只有 75%，因此鑑定本病毒是一個番茄嵌紋病毒 (Tomato mosaic virus, ToMV)，屬於 Clade I 基因型。本報告為 ToMV 感染國內香瓜茄的首篇紀錄。

感染番茄雙生病毒複合檢測系統之建立及粉蝨帶毒特性探討　番茄黃化捲葉病毒侷限於維管束組織之篩管，病毒濃度低，以表現蛋白製備抗血清，進行 ELISA 與西方漬染法時，番茄黃化捲葉病毒感染的煙草利用這兩種方法可測到病毒，但罹病番茄則只能用西方漬染法偵測，無法用 ELISA 進行偵測。著手簡化進行 PCR 步驟，測試簡易核酸抽取方法，建立緩衝液 PBS 萃取法與樹脂吸附法，可快速萃取番茄 DNA，進行 PCR，每個樣本萃取成本可降至 1 元以下。建立雙生病毒複合檢測系統 (圖 72)，監測田間番茄 ToLCV 與 TYLCV 二病毒在番茄上發生情形，測到病毒樣本中，TYLCV 感染者佔 56.3%，ToLCV 感染者佔 15.3%，二者複合感染 29.3%。ToLCV 單獨感染比例有增加趨勢。試驗中並以番茄捲葉病，偵測粉蝨帶毒特性，粉蝨可同時攜帶番茄黃化捲葉病毒與番茄捲葉病毒 2 種病毒，以藿香薊葉脈黃化病毒測試時，粉蝨可同時攜帶藿香薊葉脈黃化病毒與 DNA-β。

甜椒病毒田間管理技術之研發　調查南部地區之簡易網室設施及露天栽培甜椒園之病毒病害發生種類，以目視方式每園隨機調查 200 株，並採集檢體用 9 種不同病毒抗血清 (CaCV、ChiVMV、CMV、PVMV、PMMoV、PVY、TSWV、TMV、ToMV) 以 ELISA 分析法檢測，並計算不同病毒的感染率。1 至 5 月以番椒葉脈斑駁病毒 (PVMY)、辣椒葉脈斑駁病毒 (ChiVMV) 及馬鈴薯病毒 Y (PVY) 感染為主，感染率分別為 48%、45%及 32%。8 至 11 月以番椒葉脈斑駁病毒 (PVMY) 與辣椒葉脈斑駁病毒 (ChiVMV) 感染為主，感染率分別為 32%、30%。將人工汙染 PMMoV 的帶病毒種子置於細網袋(每袋 100 粒)，分別以 12.5%、15%及 20%的磷酸三鈉溶液浸泡 10 分鐘、20 分鐘、30 分鐘後，以活水

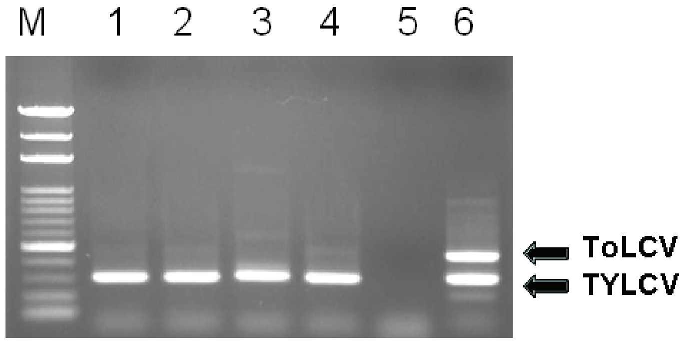


圖 72　利用複合檢測系統監測田間番茄 *Tomato leaf curl virus* **與** *Tomato yellow leaf curl virus* **二病毒在番茄上發生情形，罹病番茄樣本（1-4）；未罹病番茄對照（5）；複合感染番茄正對照（6）；分子量標誌（M）。ToLCV 與 TYLCV 分別指** *Tomato leaf curl virus* **與** *Tomato yellow leaf curl virus* **二病毒基因增幅位置。**

沖洗約 60 分鐘，並以 1%次氯酸納去除種子表面雜菌，置於濕濾紙上使之萌芽，調查種苗發芽率及病毒帶毒率，其中以 12.5%磷酸三鈉溶液處理 30 分鐘 (病毒帶毒率 23%) 及 15%磷酸三鈉溶液處理 20 分鐘 (病毒帶毒率 27%) 之去病毒能力最好。此外，評估 7 種常見粉蝨防治藥劑 (10%氟尼胺水分散粒劑、40%賽果培水分散粒劑、20%達特南水溶性粒劑、25%派滅淨可溼性粉劑、2%阿巴汀乳劑、9.6%益達胺溶液、2.4%第滅寧水分散粒劑) 對於露天栽培甜椒粉蝨的防治效果，其中以 10%氟尼胺水分散粒劑 2,000 倍效果最好，防治率可達 82%，20%達特南水溶性粒劑 3,000 倍與 25%派滅淨可溼性粉劑 1,200 倍次之。評估四種常見薊馬防治藥劑 (50%滅賜克可濕性粉劑、2.5%賜諾殺水懸劑、9.6%益達胺溶液、2.4%第滅寧水懸劑) 對於露天栽培甜椒的薊馬防治效果，其中以 50%滅賜克可濕性粉劑 800 倍效果最好，防治率可達 81%。

感染百香果雙生病毒分子特性分析　在台灣感染百香果的病毒計有胡瓜嵌紋病毒 (*Cucumber mosaic virus*, CMV)、東亞百香果病毒 (*East Asian passiflora virus*, EAPV)、百香果斑駁病毒 (Passion fruit mottle virus, PaMV)、百香果漣葉病毒 (Passion fruit crinkle virus, PCV) 4 種，其中 PCV 已被剷除，未再發現。2011 年 3 月在埔里地區採集到黃綠不均且葉片變形百香果樣本，利用 ELISA 檢測未受到上述 4 種病毒感染，利用滾輪法 (rolling circle amplification, RCA) 卻測到疑似雙生病毒感染。RCA 產物以 BamHI 處理，得到約 3.0 Kb 之產物。定序分析後分別與 GenBank 登錄之序列比對結果，2,745 個核苷酸者與 *Euphorbia leaf curl virus* (EuLCV) DNA-A 有 98.5%的相同度，2,732 個核苷酸者與 *Papaya leaf curl Guangdong virus* (PaLCuGDV) DNA-A 有 91.7%的相同度，與國外發現感染百香果雙生病毒鞘蛋白基因中心區域核苷酸與胺基酸序列比較如 (表 6-1)。根據 2 病毒序列分析結果設計 PCR 引子對 EPup/Edw/pdw 進行 PCR，利用電泳分析即可區分 2 種病毒。以百香果主要產區埔里大坪頂 7 個百香果園為主的調查中，此 2 種病毒在百香果分布情形，26 個百香果葉片樣本都測到 EuLCV，只有 1 個果園的 6 個樣本測到 PaLCuGDV。20 個百香果實生苗都未測到 2 種病毒感染。7 個百香果園的百香果病徵嚴重程度不一，且至 5 月之後，葉片變形情況趨於輕微至觀察不到病徵，調查的樣本極有可能因接穗母株已受到病毒感染而傳至接穗苗。

甘藷病毒診斷鑑定檢測技術研發　四種甘藷長絲狀病毒甘藷潛伏病毒 (sweetpotato latent virus, SPLV)，甘藷羽狀斑駁病毒 (sweetpotato feathery mottle virus, SPFMV)，甘藷 G 病毒 (sweetpotato virus G, SPVG) 及甘藷 Y 病毒 (sweetpotato virus Y, SPVY) 依核酸序列設計專一性引子，經由 RT-PCR 增幅的 cDNA 片段大小可區分之，分別為 SPLV 500 bp., SPFMV 300bp., SPVG570bp., SPVY 680bp.，可進一步解序核酸序列證實其正確性。探討四種甘藷長絲狀病毒單獨與複合感染對於不同甘藷品種病徵表現及植株生長勢影響。以逆轉錄-聚合酶連鎖反應 (RT-PCR) 檢測呈現黃斑、斑駁、羽狀斑駁、嵌紋、嵌紋扭曲等病徵藷葉，確定單一病毒感染呈現網紋或斑駁輕微病徵或二個以上病毒複合感染呈現嵌紋、斑駁葉脈扭曲病徵之藷蔓為接穗嫁接 11 個甘藷品種 (台農 31、57、64、66、67、68、69、70、71、72、73 號) 等，嫁接單一病毒藷株於嫁接後 40-50 天出現網紋或斑駁病徵有 5 個品種 (台農 31、57、66、71、73 號)，嫁接複合感染病毒於嫁接後 30-40 天後出現嵌紋、斑駁、葉脈扭曲病徵有 8 個品種 (台農 31、57、64、66、70、71、72、73 號)。夏秋病徵明顯，冬季低溫會有病徵隱藏現象。11 個甘藷品種中台農 68 號無論是單一病毒或複合感染病徵均不明顯。

表 6-1　感染百香果雙生病毒鞘蛋白基因中心區域核苷酸與胺基酸序列比較分析

病毒種類	核苷酸/胺基酸序列相同度 (%)			
	EuLCV-PF[z,y]	JMV	PLLMV-BJL-BZ	PLLMV-LNS-BZ
PaLCuGDV-PF	76.7 / 84.2	72.6 / 84.2	73.9 / 85.3	73.0 / 85.3
EuLCV-PF		69.8 / 79.7	71.9 / 81.9	70.5 / 80.8
JMV			86.5 / 95.5	85.9 / 96.0
PLLMV-BJL-BZ				92.1 / 97.2

[z] PaLCuGDV-PF：台灣發現感染百香果之 *Papaya leaf curl Guangdong virus*. EuLCV-PF：台灣發現感染百香果之 *Euphorbia leaf curl virus*. JMV：波多黎各發現感染百香果之 Jatropha mosaic virus. PLLMV-BJL-BZ and LNS-BZ：巴西發現感染百香果之 Passion flower little leaf mosaic virus。

[y] 各病毒的 Acc. No.如下：JMV: AF058025; PLLMV-BJL-BZ: AY167565; PLLMV-LNS-BZ: AY167566。

感染山藥的 *Broad bean wilt virus 2* (BBWV-2) 台灣分離株之比較鑑定　南投縣名間鄉山藥病毒株 “YA3” 及台南縣將軍鄉的日本山藥病毒 “Yam-7”，其生物特性相似。以 Fabavirus 廣效性引子對 Fab5’R1F/Fab5’R1R 進行 RT-PCR，兩者都增幅得到一約 390 bp 的 DNA，經選殖及解序後，經由核苷酸序列比對及親緣分析，均與 Acc No. FJ485686 (中國北柴胡 *Broad bean wilt virus 2*, BBWV-2 分離株) 相同度為 93.1%。再由 BBWV 專一性與引子對 BBWVSSP/BBWVKMRM 進行 RT-PCR，“YA3”與“Yam-7”各增幅得到一 320 bp 的 DNA，經核苷酸序列比對及親緣分析，“YA3”與 “Yam-7” 核苷酸序列相同度為 88.1%，“YA3” 與 BBWV-2 日本的山藥分離株 (Acc No. AB207244) 及台灣的水果鼠尾草分離株 (Acc No. EF392660) 核苷酸序列相同度分別為 86.3%及 82.9%，但“Yam-7”與 BBWV-2 日本的山藥分離株 (Acc No. AB207244) 及台灣的水果鼠尾草分離株 (Acc No. EF392660) 核苷酸序列相同度分別為 96.5%及 85.4%，因此 2 株山藥病毒的台灣分離株都屬於一種 BBWV-2。

芝麻分離的一種蠶豆萎凋病毒 2 (BBWV-2)　芝麻頂芽葉片皺縮扭曲，下位葉片有嵌紋病徵。以汁液接種得到一個病毒分離株。經 ELISA，此分離株與蠶豆萎凋病毒 2 (*Broad bean wilt virus 2*, BBWV-2) 的抗體產生陽性反應。其核酸可由 Fabavirus 廣效性引子對 Fab5’R1F/Fab5’R1R 進行 RT-PCR，得到一 390 bp 的 DNA，或由 BBWV 專一性與引子對 BBWVSSP/ BBWVKMRM，得到一 322 bp 的 DNA。其 390 bp 片段經選殖及定序後，經核苷酸序列比對，與 Acc No. FN985164 (BBWV-2) 相同度最高為 88.7%，與同屬 Fabavirus 的 Acc No. AB084450 (BBWV-1) 及 AB084452 (*Gentian mosaic virus*) 相同度僅分別為 62.9%及 42.4%，因此本分離株屬於一種 BBWV-2。經接種試驗，此分離株可感染芝麻、奎藜、紅藜、綠藜、甜菜、菠菜、大豆、翼豆、豌豆、綠豆、蠶豆、葫蘆巴、苜蓿、甜麻、百日草、番杏、千日紅、草錦葵等供試植物。雖然台灣在 2001 年已有 BBWV 的首發報告，但 BBWV-2 在芝麻上的發生則是首次的報告。

百合檢疫病毒檢測試劑開發與應用　本研究針對國外發生嚴重之百合 *Plantago asiatica mosaic virus* (PlAMV) 開發其檢測試劑與檢定技術，利用細菌表現蛋白系統所純化之 PlAMV 鞘蛋白作為抗原進行 PlAMV 多元抗體之製備，抗體可成功應用於此病毒之不同血清檢測方式包括 ELISA、SDS-immunodiffusion 及 western blotting 等，並發現以直接組織轉漬法 (Direct tissue blotting, DTB) 於植株不同部位組織上對此百合病毒的檢出率均顯著高於 ELISA 檢測的結果。DTB 法的取樣方便，也適合於大量樣品的篩檢，尤其用於百合種球之病毒檢測上更為簡便、準確而有效率。針對 PlAMV 核酸檢測方面，以自行設計對應此病毒鞘蛋白區域之 cp153/cp600 引子對，可專一性地檢出 PlAMV 鞘蛋白基因內約 448 bp 之核酸片段。本研究所開發之 PlAMV 抗血清與核酸檢測用引子對於 PlAMV 均具有高專一性。可應用於百合 PlAMV 之病毒檢定。

真菌病害

台灣水稻稻熱病菌菌株差異之研究　本年度於宜蘭、苗栗、台中、彰化、南投、雲林、嘉義、台南、花蓮及台東 10 縣共 38 鄉鎮市採集、單孢分離得 309 株稻熱病菌株。接種 172 株菌株至 16 種稻熱病菌生理小種台灣水稻判別品種，進行致病性檢測。結果顯示，116 株菌株 (67.4%) 可歸入原有分類的六個群中 (I、J、T、K、N、A)，其中 6 株可判別出生理小種 (race 1)，其餘 56 株 (32.6%) 無法歸入分群。在已檢出的六個生理群菌株中，以 K 生理群的 63 菌株為最多，佔 36.6%，而 J 生理群僅檢出 2 菌株。檢測 13 種良質米品種對稻熱病之感受性，以台稉 9 號抗病性最差，其次為台南 11 號、台農 71 號，抗病性最佳的為台中秈 10 號。以專一性引子對 MAT1-1、MAT1-2 檢測稻熱病菌株有性世代交配型，來自苗栗、台中、彰化、南投、雲林、嘉義、台南、花蓮及台東地區共 97 株單孢菌株測試結果均為 MAT1-1 型。

甘藷基腐病病原鑑定　甘藷基腐病於 2008 起於台灣之甘藷田陸續發現，受害植株地上部生長勢衰落、葉片黃化枯萎、藤蔓乾枯死亡，由於乾枯部位緊鄰塊根生長處，因此導致罹病植株幾乎完全無法生產塊根，且由本病害亦會感染塊根組織部位，造成水浸狀影響甘藷品質。本病原菌菌絲生長緩慢，於 25℃下培養 20 天後，培養基呈現淡褐色，菌落稍有皺摺、邊緣不整形。此菌會產生兩型分生孢子，其中一型為單胞、透明無色、圓筒狀或卵形、兩端具有圓形油滴之甲型分生孢子 (α-conidia)，於罹病組織或人工培養過程中皆會產生；另一型則為次紡錘型，具多細油滴、一端突尖或圓鈍，另端稍呈截頭狀，一邊略彎之丙型分生孢子 (γ-conidia)，

僅偶爾於罹病組織上發現，以 PDA 培養時並未產生絲狀或一端彎曲之乙型分生孢子。依據本病害之病徵表現、病原菌形態特徵，將此菌鑑定為 *Phomopsis destruens* (Harter) Boerema。經人工接種孢子懸浮液於台農 57 號甘藷健康苗後，發現 *P. destruens* 對甘藷具有病原性，為引起甘藷基腐病之病原菌，為台灣甘藷上新記錄之病害。

十字花科蔬菜黃葉病抗病品種篩選與非農藥防治　*Fusarium* 屬的真菌所造成的十字花科蔬菜黃葉病，在蔬菜連作田為重要的病害之一。本研究已由感染黃葉病的不同十字花科蔬菜分離獲得 15 個以上菌株，並利用 *Fusarium oxysporum* Focn-03 (原寄主：青梗白菜)、Focn-05 (原寄主：芥菜)、Focn-06 (原寄主：芥藍) 及 Focn-07 (原寄主：芥藍) 等四個菌株進行後續的接種試驗。在芥藍抗黃葉病菌種原篩選中，將 Focn-05 與 Focn-06 菌株以相同濃度 (2×10^3 cfu ml^{-1} peat moss) 接種於 32 個不同的芥藍品種，結果芥藍罹病率分別介於 63.9- 100%與 100%。若以同樣分離自芥藍的 Focn-06 與 Focn-07 菌株接種 40 個不同品種芥藍，則罹病率分別介於 93.3-100%與 96-100%。於 101 年度的抗芥藍抗黃葉病菌種原篩選中，利用 Focn-06 與 Focn-07 菌株接種 18 個不同品種芥藍，結果芥藍的罹病率分別介於 33.3-100%與 41.7-100%。此外，測試分離自不同十字花科寄主的黃葉病菌對於 *B. oleracea* 與 *B. rapa* 群，不同十字花科蔬菜的致病毒力，結果 Focn-03 與 Focn-05 菌株對於 *Brassica rapa* 群的致病毒力較高，對於 *B. oleracea* 群致病毒力較低；Focn-06 與 Focn-07 菌株對於 *B. oleracea* 群的致病毒力較高，對於 *B. rapa* 群的致病毒力較低，顯示台灣的十字花科蔬菜黃葉病菌可能可藉由不同十字花科寄主區分為不同類群。此外，於實驗室中評估不同溫度進行土壤消毒對於 *Fusarium oxysporum* f.sp. *conglutinans* 殘存的影響，結果顯示土壤溫度達 60℃以上維持 10 分鐘即可降低黃葉病菌在土壤中的族群密度。

引起台灣草莓果腐病與基腐病之疫病菌現況　依據早年記載，造成我國草莓果腐與基腐之疫病菌包括 *Phytophthora cactorum, P. citrophthora* 及 *P. citricola* 等三種。作者等自 1990-2012 自 22 處不同之草莓園中分離到 75 株疫病菌，依據病菌的形態特性，並利用分生技術，分析與比對疫病菌核醣體內轉錄區間 (internal transcribed spacer, ITS) 之 DNA 序列 (ITS) 及微管蛋白 (β-tubulin) 的部份基因序列，發現有三種不同的疫病菌，包括 *P. cactorum* 3 株 (1 園)，*P. nicotianae* (=*P. parasitica*) 10 株 (5 園)，其餘 16 園 62 株均為一種近似 *P. nicotianae* 與 *P. cactorum* 雜交後代菌系。該菌早在 1978 年即出現在苗栗大湖之草莓苗圃內。該菌大部分分離自腐敗果實，少部份來自萎凋植株的莖基部。該菌在 PDA 上生長時，具嵌紋狀花紋；在 5% V-8 培養基於 8-32℃下可生長，最適溫 28℃。新鮮菌絲塊在水中可以產生大量孢囊。孢囊在孢囊梗上呈假單軸著生，單一孢囊梗上可著生十數個胞囊；胞囊具有顯著乳突、不脫落，胞囊大小平均為 44.8–54.3×36.6–44.1 μm，長寬比 (L/B) 平均為 1.23-1.28。該菌形成厚膜孢子。菌株為偏 A^2 之同絲型，單一菌株會產生少量卵孢子，但與 A^1 配對時可產生大量卵孢子。藏卵器表面平滑，卵孢子為非充實性，藏精器為單生底著；藏卵器、卵胞子及藏精器的大小平均分別為 29.8-32.6 μm、24.3-26.8 μm 及 8.5–11×12.4–13.1 μm。此外，大部分的草莓菌株均對滅達樂 (metalaxyl) 產生強烈之抗藥性，在添加 100 mg/L 滅達樂的培養基上的生長速率為對照無添加者之 69-100%，平均 86.7%。

鐮孢菌引起之草莓萎凋病　近三年來田間病害調查與接種實驗之結果，至少有四種以上的真菌 (含卵菌) 可以造成草莓植株萎凋，包括炭疽病菌、鐮孢菌 (*Fusarium oxysporum*) (經 ITS1-5.8SrDNA-ITS2 基因序列比對)、疫病菌及腐霉菌。經觀察罹病植株的外觀病徵與莖基部組織之縱橫切面病徵，可以發現鐮孢菌造成的外觀與內部病徵與其他三種病菌引起的病徵有顯著的不同。感染鐮孢菌的植株，最初新葉變小、葉色異常、小葉不對稱，繼而植株生長緩慢，開花結果量降低或不開花結果，嚴重時葉片黃化枯萎呈現萎凋狀，而後全株死亡。檢視罹病植株之根系，狀似正常且鬚根多；莖基部外觀亦正常，然而切開莖基部組織，可以見到維管木栓化與褐化。鐮孢菌在 PDA 上的菌落成淺紫帶粉紅色，中心顏色較深，氣生菌絲多；在 PDA 上可以形成鐮刀狀之大孢子 (具 2-3 隔膜) (大小 26.9–33.7–45.6×3.8–5.1–6.4 μm)、長橢圓形之小孢子 (大小 5.1–8.9–12.5×2.1–3.2–4.8 μm) 及球形厚膜孢子 (直徑 5.3–8.1–10.4 μm)。該菌之生長溫度為 12-36℃，最適溫為 28℃，直線生長速率為每日 0.43 cm。以浸根或莖基部灌注方法接種病菌大孢子懸浮液於草莓根系或莖基部，接種後 20-30 天可以誘發病害，出現新葉畸形與植株葉片黃化、萎凋死亡等病徵。而發病植株莖基部亦同樣出現維管束褐化情形，*F. oxysporum* 亦可自病株回分得到。

胡瓜露菌病之病原繁殖與保存　本研究將胡瓜露菌 (*Pseudoperonospora cubensis*) 接種於胡瓜葉圓片上 (圖 73)，來測試病原菌繁殖與保存條件。新鮮孢囊在水中 20℃ 2h 即有最大孢囊發芽率 (95%)，可做為孢囊活力之檢測。葉圓片所接種的胡瓜露菌在在 16、20℃之處理 7-10 天與 24℃之處理第 7 天即獲得大量孢囊 ($1.1–2.5×10^5$ sporangia/disc) 與高孢囊發芽率 (80.3-97.7%)，爾後孢囊量不再增加而孢囊發芽率下降，12℃之處理在 10-14 天才有大量孢囊 ($2.2–4.6×10^5$ sporangia/disc) 與高孢囊發芽率 (85.3-91.7%)，8℃與 28℃之處理在試驗期間孢囊量皆不大，32℃之處理在試驗期間內皆未見產生孢囊，而發芽率低的孢囊接種於胡瓜離葉亦產生較低的發病度。將帶有孢囊的葉圓片乾燥 0h、2-8h、24h、3d、7d 與 14-28d 後，置入保存瓶再保存於液態氮中，1d 後取出檢測孢囊發芽率分別為 0%、3.3-9.0%、20%、3.7%、0%與 0%；其中，乾燥 24h 再保存於液態氮中可保存至少 1 年。

木瓜病害之發生調查與研究　木瓜為台灣重要果樹之一，栽培面積約 3,300 公頃，除內銷外，目前亦可外銷日本與東南亞各國。木瓜為週年生產之作物，台灣氣候適宜各種病害之發生，由於氣候變遷及近年來新病害之發生，因此重新調查全年木瓜病害之發生情形。本研究於農試所試驗田及木瓜產區調查，試驗期間 (2010 年 1 月至 2011 年 12 月) 發現木瓜病害至少有 12 種以上，依重要性為 (1) 疫病 (*Phytophthora palmivora* 引起)；(2) 炭疽病，至少有四種 species 為害，依序為 *Colletotrichum gloeosporioides*、*Colletotrichum capsici*、*Colletotrichum boninense* 及一種未知種；(3) 褐斑病：由 *Corynespora cassiicola* 引起，危害葉片、葉柄與果實；(4) 蒂腐菌 *Lasiodiplodia theobromae*，危害採收後果實、幼嫩果實與果梗；(5) *Phomopsis/Diaporthe* complex：危害成熟後果實，至少有五種不同 species；(6) 木瓜幼苗白粉病：於冬、春季發生於葉部與幼果上，幼苗期與乾旱季節發病較嚴重。(7) 腐霉菌：*Pythium aphanidermatum* 及其他 species，危害幼苗根系與莖部，生長株莖部與成株根部，降雨後淹水地區發病較嚴重，可造成植株死亡。(8) 煤煙病：危害葉片、莖部與果實；(9) 尚有其他病菌 *Alternaria* spp.、*Aspergillus niger*、*Penicillium* spp.及 *Fusarium* spp.引起果腐病。進行炭疽病與其他病菌之發生生態調查，在果園內枯葉柄上可以檢測到多種病原菌，包括 (1) 炭疽病菌的有性與無性世代，包括子囊殼與子囊孢子、分生孢子堆與分生孢子；(2) 蒂腐病菌的柄子器與分生孢子；(3) *Alternaria* 分生孢子。而且不同果園的菌相不一。

木瓜褐斑病之發生與防治藥劑篩選　由 *Corynespora cassiicola* (Berk & Curt) Wei 所引起之木瓜褐斑病在台灣尚未有正式之研究報告記載。本菌之寄主範圍廣泛，超過 200 餘屬植物，在台灣之

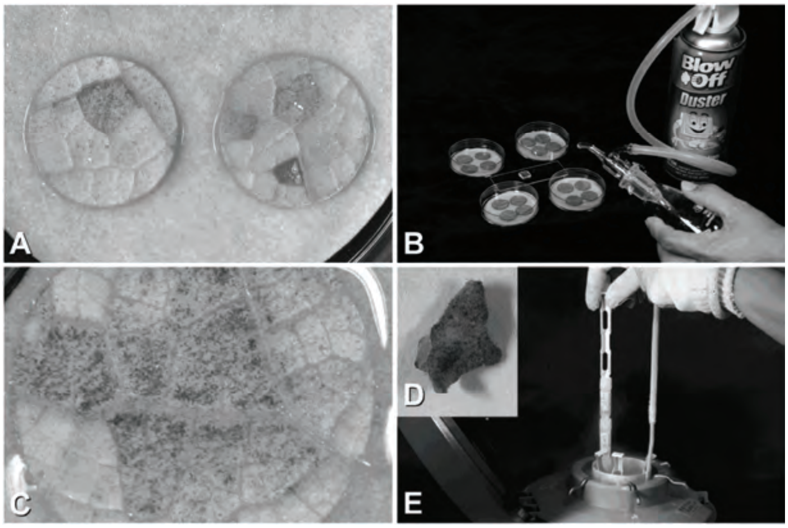


圖 73　瓜葉圓片單孢培養胡瓜露菌 *Pseudoperonospora cubensis*（A）；胡瓜露菌孢囊懸浮液噴佈於葉圓片（B）在 20℃培養 7 天產生大量的胡瓜露菌孢囊（C）；將含有胡瓜露菌孢囊之葉圓片乾燥 24hr 後（D）置入密封的保存瓶內，保存於液態氮桶中（E）。

危害紀錄為 1983 年於番茄，1990 年於胡瓜。*Corynespora cassiicola* 會為害木瓜葉片、葉柄及果實。葉片上病徵，初期為淺褐色或灰褐色圓形斑，慢慢擴大為圓形或不規則形斑點，周緣有黃暈，嚴重時會造成病斑中央組織脫落形成穿孔或裂開狀病徵，葉片罹病後造成葉片提早黃化、萎凋、落葉；葉柄上病徵為灰色或灰褐色紡錘形或長條狀病徵，周緣為退綠水浸狀；果實上病徵為灰綠色凹陷、水浸狀之圓形病斑，嚴重時病斑上長滿黑色之孢子堆，並造成果腐。*C. cassiicola* 培養於馬鈴薯葡萄糖瓊脂 (potato dextrose agar；PDA) 培養基，最適生長溫度為 24～28℃，菌落為灰綠色或淡褐色相間，分生孢子為倒棍棒狀或圓柱狀，淡褐色，具有多個隔膜 (0-10 餘個)，大小為 16.1–201.9×3.8–11.6 μm。防治藥劑篩選：於實驗室內以藥劑添加於 PDA 培養基上測試藥劑對菌絲生長之抑制情形，以平克座乳劑、賽普護汰寧可濕性粉劑及免賴得可濕性粉劑效果最好%；對病菌孢子發芽之抑制率以百克敏乳劑、白列克敏水分散性粒劑及福賽快得寧混合可濕性粉劑效果最佳。本篇為木瓜褐斑病之研究初報，除了研究 *C. cassiicola* 之型態及生理特性，並初步篩選出防治藥劑，可供為防治病害之參考。

紅龍果重要真菌病害調查及病害管理建構 紅龍果是我國的新興果樹，除廣受台灣民眾喜愛外，亦深具外銷日本潛力。然紅龍果之病害資訊不齊全，病害發生時無法正確對症下藥，造成嚴重環境問題與經濟損失。其中，真菌病害為主要病害種類之一，本實驗室特別針對田間紅龍果真菌病害進行調查與病害防治研究。經調查，生長時期的至少有潰瘍病 (*Neoscytalidium dimidiatum* 引起) 與溼腐病 (一種毛黴目引起)；儲架期病害方面，初步發現至少有 5 種以上的病害類型，按重要性依序為炭疽病 (*Colletotrichum gloeosporioides, C.capsici* 及 *C. boninense* 等引起)、溼腐病、*Phomopsis* spp. (至少有 10 個種)，*B. cactivora,* 與 *Alternaria alternata* 引起的果腐病，及 *Penicillium citrinum* 引起的果實青黴病等。目前調查台灣與外島的結果發現，潰瘍病病害對紅龍果的為害最大，不僅造成枝條潰爛、幼果木乃伊化，或成熟果實的表皮斑駁，大幅降低或完全失去商品價值；其次為溼腐病，可在雨季造成花器萎凋、幼果嚴重腐敗、或可能造成發育果黑心，及成熟果水浸腐爛，在果實前、中後與儲藏期都能造成嚴重經濟損失。為開發紅龍果重要病蟲害防治技術，找出有效藥劑或找出替代防治技術，以減少農藥使用，目前初步測試有機資材與植保手冊上紅龍果允許的使用藥劑對潰瘍病和溼腐病的效果，未來將擴大使用其他藥劑，以期藉以上方式能找出具病害防治潛力的藥劑或有機資材。

番石榴立枯病生態調查與病害管理模式之建立 本研究利用已開發的番石榴立枯病菌 (*Nalanthamala psidii*) 的半選擇性培養基 (mSGSSM)，在 100-101 年間評估該病原菌於土壤、根系與枝條上的殘存能力，並進行田間侵入點調查。結果在 30℃ 定溫箱中，每 7 天補充無菌水一次，使土壤的溼度增加為 10-15%，再使土壤水分逐漸蒸散，可延長 *N . psidii* 的殘存至 175 天，並於第 182 天降至無法偵測；*N. psidii* 於人工帶菌的番石榴細根 (長度 5 公分，直徑約 0.7-1.2 公分) 上至少可殘存 147 天；若將田間採集的罹病枝條置於戶外，並定期檢測 *N. psidii* 的殘存，結果該病原菌至少可殘存 198 天，而不同的土壤添加物對於該病原菌在土壤中 *N. psidii* 的殘存有不同的影響。利用 mSGSSM 進行該病原菌在田間侵入點的調查，結果在 23 棵罹病植株中，19 棵罹病株根系分離獲得 *N. psidii* 的比例高於枝條修剪傷口處。而全部的調查植株中，枝條修剪傷口處可分離獲得的 *N. psidii* 約 0-29.2%，根系可分離獲得的 *N. psidii* 約 0.9-61.6%；而利用 *N. psidii* 的人工帶菌土接種番石榴植株 (株齡＞10 年)，結果各接種植株皆於 6-13 個月內陸續出現立枯病的病徵，最終導致植株死亡，顯示該病原菌在田間主要由根系入侵危害番石榴。此外，在田間調查時，常見罹病番石榴殘樁旁栽種的幼苗也因立枯病死亡，將土壤移除後有時可發現幼苗根系與罹病死亡的殘樁接觸，證實番石榴立枯病菌在田間亦可藉由根系接觸傳播。

熱帶果樹研究團隊─引起檬果果腐病因探討及綜合管理策略研究 於玉井與官田地區各設立一處愛文檬果試驗園，釐清果腐病病原種類，提出針對不同真菌引起果實腐爛之防治策略，增加台灣檬果之競爭力。經由連續三年於玉井及官田地區進行愛文檬果病蟲害管理田間試驗中，發現在許多傳統管理方式的農友在防治上的作法，多半由農藥販賣業者安排所使用的農藥，時常混合多種藥劑一起使用，甚至有一種藥劑有連續施用情形；本分所管理模式藉由施藥次數、藥劑數量及成本效益等與傳統管理者其相對防治費用較低，且本分所管理模式下所採收的愛文檬果品質並不比傳統管理者差，具兼顧農藥有效地減量，亦可降低農藥殘留的問題，進而減少對土壤及生態環境破壞。經由連續三年之檬果枝條分析及果實果腐病調查

工作，已能確定蒂腐病及果腐病病原具有地域性差異 (官田地區主要是以 *Phomopsis* 屬病原為主，而玉井地區則以 *Botryosphaeria* 屬病原為主)，雖然目前無法獲得有效的防治藥劑，但由於枯枝為病原菌感染源之一，因此，芒果果園管理上應隨時修剪枯枝並帶離果園處理，亦可以降底蒂腐病及果腐病發生。由於檬果蒂腐病及果腐病於田間管理會因氣候及地形不同或者管理者技術不同等而有明顯差異，導致化學防治未能得到明顯防治效果，未來檬果蒂腐病及果腐病之有效藥劑及環境因素對病原菌之間的影響須有待釐清。

馬拉巴栗苗木根部病害與苗木失編　馬拉巴栗苗木是台灣栽培最多的觀葉植物，以外銷為導向，近年來田間栽培的植珠經常發生根腐情形，造成苗木死亡與嚴重失編；而外銷貨品在出貨前即發生嚴重根腐情形，尤其是白露前後 (國曆 9 月上旬) 或連續降雨後的貨品，其根部腐敗率高達 60-70% 以上。為瞭解發病原因，經兩年田間調查與人工接種試驗，結果發現為害馬拉巴栗苗木造成根腐的病原菌主要有三種，包括疫病菌 (*Phytophthora palmivora*、*P. nicotianae* (=*P. parasitica*))、腐霉菌 (*Pythium splendens*) 及黑腐病菌 (*Lasiodiplodia thiobromae*)。馬拉巴栗苗期病害主要由疫病菌引起，其次為腐霉菌，疫病菌會造成植株幼苗大量死亡 (圖 74A、B)，嚴重時發病率達 70%以上。腐霉菌造成地下根部凹陷腐敗 (圖 74C)。苗編根腐病主要由黑腐病菌與腐霉菌引起，造成編苗根腐 (圖 74D) 與莖腐，小苗編發病最為嚴重 (圖 74E)，發病率可達 80% 以上。苗木失編 (圖 74F) 主要由黑腐病菌與鐮胞菌引起，主因單株或數株苗木的根部腐敗死亡，降雨季節回植於田間之苗編植株，嚴重時發病率可高達 80% 以上，幾乎廢園。貨品根部腐敗 (圖 74G、H)，主要因黑腐病菌與腐霉菌由傷口侵入感染引起。茲將詳細情形分述於下。

馬拉巴栗苗木疫病與病害防治　疫病菌為害馬拉巴栗全株，苗期、編苗及本田期均可發生。幼苗極感病，發病時，初期葉片與新梢會出現水浸狀不規則黑褐化病斑，繼之病斑擴展，導致整片葉片褐化、乾枯與落葉，甚至造成植株死亡。成株期的病徵主要出現在葉片與鬚根，造成葉片褐化與細根腐敗。疫病亦會在苗編時發生，主要造成根部褐化腐敗。田間調查結果顯示約有 30%以上的苗圃罹患疫病，目前已自 29 處田區分離得疫病菌，為害馬拉巴栗的疫病菌主要有兩種，包括 *Phytophthora palmivora* 與 *P. nicotianae* (=*P. parasitica*)，大部分為 A^1 配對型，極少部分為 A^2 配對型。病菌在 12-35℃下均可生長。疫病在多雨期發病嚴重，春天播種的苗木在梅雨季節與夏秋季播種的苗木於颱風季節十分容易得病。病害的初次感染源可來自連作田受污染的土壤、相鄰近的馬拉巴栗病田、或來自灌溉流水，環境合適時，病害一發不可收拾，嚴重時，田間發病率可高達 50-75% 以上。為篩選有效防治藥劑，選取 18 種供試化學藥劑，測試其對疫病菌孢囊發芽與菌絲生長的影響，並將有效藥劑進行盆栽苗木病害防治試驗。試驗結果顯示多種供試藥劑有良好的抑病效果 (表 6-2、表 6-3)，依序為亞磷酸中和水溶液 (1,000 倍稀釋)、4-4 波爾多液、25%曼普胺 (2,500 倍稀釋)、80% 鋅錳乃浦 (500 倍稀釋)、50%達滅芬 (3,000 倍稀釋) 及 58%鋅錳滅達樂 (1,000 倍稀釋)。

馬拉巴栗苗木腐霉菌病害與苗編根腐病　腐霉菌可為害馬拉巴栗的幼苗、編苗及集貨場貨品，造成根部腐敗。為害苗期苗木時，在發病初期，植株地上部病徵不明顯，嚴重時下位葉黃化落葉繼而死亡，此時將罹病植株拔起，地下部主根已經凹陷、縊縮，而縊縮部分偶爾會延伸出地表面，切開罹病組織均已褐化腐敗。此外，腐霉病亦經常感染編苗場的小編苗與集貨場的貨品，病菌由切根傷口入侵，發病率可達 30-50%。目前自 10 個場地 (包括 2 個苗圃、苗編場 4 次及集貨場 4 次) 分得腐霉菌，均為 *Pythium splendens*，該菌不產生游走孢囊，只形成厚膜孢子，在 12-32℃下皆可生長。接種試驗結果顯示，腐霉菌不易侵入健康苗木組織，但可由傷口入侵，為苗編根腐病的主要原因之一。

馬拉巴栗苗木黑腐病與苗編根腐病防治　黑腐病菌 (*Lasiodiplodia thiobromae*) 主要為害馬拉巴栗苗編苗與集貨場貨品。當苗木自田間拔起，編苗後又經過切根與修剪處理，受傷情形十分嚴重，因此給予病菌入侵機會。被感染的小編苗在 7-14 天內即會發病，根部組織軟化，內部組織呈水浸狀，數天內變成黑褐色，失編率可達 100%。而種植於田間的罹病編苗或在連作田感染的編苗也在 1-3 個月內發病，導致苗木失編，發病率可高達 80% 以上。在集貨場，病菌也可經由貨品的根部傷口入侵，造成根系黑褐化腐敗，導致無法出貨或退運的情形，嚴重時發病率亦可高達 80%以上。黑腐病菌的菌落為暗黑色或灰黑色，培養在水瓊脂添加馬拉巴栗組織培養基上經 20-40 天時會形成柄子器，大小 0.7-3.4 mm；成熟之分生孢子為長橢欖型或短桿狀、雙室、黑褐色，大小為 21.5–31.1×11.4–17.5 μm；

生長溫度為 12-36℃，最適溫度為 28℃。該菌普遍存在土壤表面與空氣中，寄主範圍廣泛。但它為伺機性病原菌，多為害衰弱與受傷的植物。測試 21 種藥劑對該菌之抑制能力，結果顯示賽普護汰寧、撲滅寧與依普同 (10 ppm) 及 4-4 式波爾多液可以完全抑制孢子發芽與菌絲生長 (表 6-4)。在溫室實驗時，將生長 15-25 cm 之苗木浸泡於賽普護汰寧 (1,500 倍稀釋)、腐絕 (1,000 倍稀釋) 或免賴得 (1,000 倍稀釋) 溶液中 10 分鐘，可以有效抑制苗木腐敗，而對照處理之死亡率為 60 %以上 (表 6-5)。

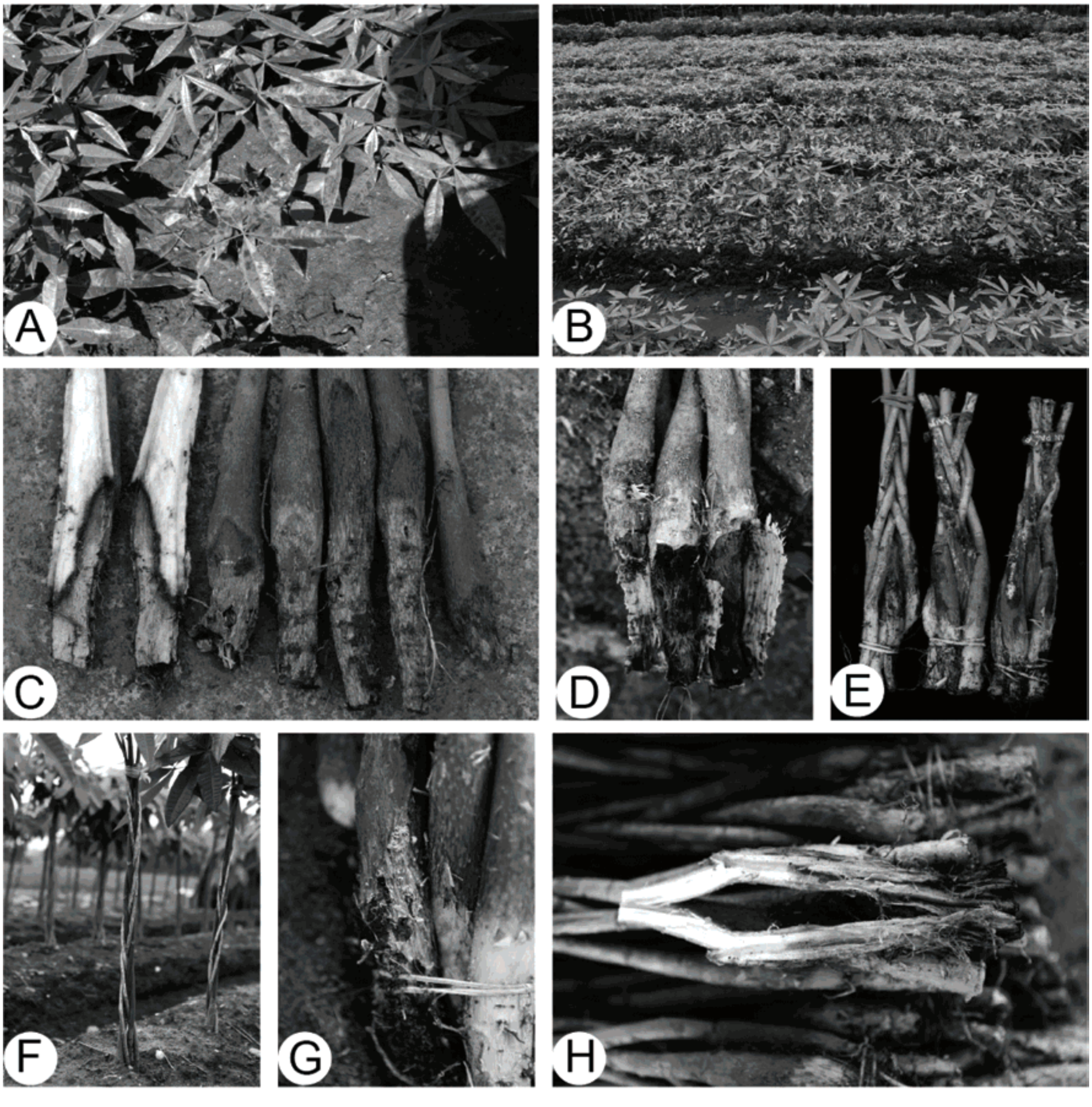


圖 74　不同馬拉巴栗田間病害的病徵。（A）馬拉巴栗幼苗罹患疫病導致植株死亡。（B）馬拉巴栗田間植株嚴重發生疫病時，發病率可達 70%以上。（C）馬拉巴栗根腐病罹病植株地下部主根出現凹陷、縊縮與褐化腐敗。（D）馬拉巴栗苗編植株因罹患苗編根腐病導致地下部主根腐敗，罹病根呈黑褐色。（E）馬拉巴栗小編苗感染苗編根腐病，罹病株於 7-14 天內發病，根部組織軟化。（F）馬拉巴栗苗編植株因罹患苗編根腐病，導致苗木失編。（G）馬拉巴栗苗編於集貨場發生黑腐病徵。（H）馬拉巴栗苗編於集貨場發生根部腐敗。

表 6-2　不同化學藥劑對馬拉巴栗疫病菌 *Phytophthora palmivora* 的抑制效果

藥劑名稱	孢囊發芽抑制率 (%)[z]		菌絲生長抑制率 (%)[y]	
	100 ppm	10 ppm	100 ppm	10 ppm
4-4 式波爾多液	100.0		100.0 [4]	
25%曼普胺混合水懸劑	100.0	100.0	100.0	100.0
50%達滅芬可溼性粉劑	100.0	100.0	100.0	100.0
58%鋅錳滅達樂可溼性粉劑	100.0	98.9	100.0	100.0
18.7%達滅克敏水分散性粒劑	99.2	99.2	100.0	100.0
80%鋅錳乃浦可溼性粉劑	100.0	98.0	85.8	29.7
70%甲基鋅乃浦可溼性粉劑	100.0	24.1	83.2	44.5
35%依得利可溼性粉劑	97.0	87.1	100.0	42.7
27.12%三元硫酸銅水懸劑	99.2	36.4	100.0	11.6
52.5%凡殺克絕水分散性粒劑	88.8	39.2	50.0	17.2
亞磷酸中和水溶液	82.1	36.1	95.7	65.2
80%福賽得水分散性粒劑	30.6	17.6	84.0	34.8
50%撲克拉錳可溼性粉劑	79.5	22.5	13.6	+ [1]
石灰硫磺合劑	35.6	22.8	34.8	6.5
17.7% 安美速水懸劑	14.8	11.0	28.4	18.1
23%亞托敏水懸劑	14.5	-11.8	20.6	12.3
9.4%賽座滅水懸劑	1.1	-6.1	33.5	14.2
66.5%普拔克溶液	-35.1	-37.5	28.4	12.3

[z] 疫病菌孢囊接種於含不同藥劑與濃度的 5% V8 平板上，16 小時後調查 100 個孢囊的發芽率。
[y] 疫病菌菌絲塊接種於含不同藥劑與濃度的 5% V8 平板上，7 天後調查菌絲生長抑制率，4 重複。

表 6-3　化學藥劑防治盆栽馬拉巴栗苗木疫病之效果 [z]

藥劑名稱	稀釋倍數 (倍)	每株病斑數
對照 (噴水)		95.3 a [y]
亞磷酸中和水溶液	1,000	0.7 e
4-4 式波爾多液		2.3 e
25%曼普胺混合水懸劑	2,500	3.3 e
80%鋅錳乃浦可溼性粉劑	500	5.3 de
18.7%達滅克敏水分散性粒劑	1,000	11.7 cde
58%鋅錳滅達樂混合可溼性粉劑	1,000	17.3 bcd
9.4%賽座滅水懸劑	2,000	18.7 bcd
50%達滅芬可溼性粉劑	3,000	19.0 bcd
17.7%安美速水懸劑	4,000	21.7 bc
66.5%普拔克溶液	1,000	31.0 b

[z] 接種疫病菌 Phytophthora palmivora 14 天後的調查結果。
[y] 同一行中數據所附英文字母相同時，經 LSD 統計分析，在 5%水準下差異不顯著。

利用紙蓑衣阻斷法保護感染點減少蝴蝶蘭黃葉病的發生　目前危害蝴蝶蘭 (*Phalaenopsis*) 最嚴重的病害為黃葉病，病原菌為 *Fusarium solani*，發病嚴重時發病率可達 59%。利用組織分離法由健康無病徵的植株葉鞘部位，平均可分離得到的病原菌數量為 0.3-0.7 colonies/cm^2。又將 3×3 cm^2 的紙片套於 1.5 吋蝴蝶蘭盆苗植株葉鞘與地基部交接處部位，稱之為紙蓑衣阻斷法 (paper raincoat block method, PRB)。於田間一個月後，將該些紙片置於水瓊脂與馬鈴薯瓊脂培養基上，則可分離得到蝴蝶蘭黃葉病菌，平均可分離得到的病原菌數量為 1 colonies/cm^2。在實驗室利用馬

表 6-4　不同藥劑對馬拉巴栗黑腐病菌（*Lasiodiplodia thiobromae*）孢子發芽與菌絲生長的抑制情形

藥劑名稱	孢子發芽抑制率 (%)[z]			菌絲生長抑制率 (%)[y]		
	1,000 ppm	100 ppm	10 ppm	1,000 ppm	100 ppm	10 ppm
4-4 式波爾多液	100.00			100.0	100.0	
23.7%依普同水懸劑	100.00	100.00	100.00	100.0	100.0	100.0
62.5%賽普護汰寧混合水分散性粒劑	100.00	100.00	100.00	100.0	100.0	100.0
50%撲滅寧可溼性粉劑	100.00	97.08	100.00	100.0	100.0	100.0
80%鋅錳乃浦可溼性粉劑	100.00	100.00	99.21	91.4	68.6	51.4
56%貝芬硫醌混合可溼性粉劑	84.26	8.59	1.06	100.0	100.0	100.0
50%貝芬替可溼性粉劑	97.41	3.58	5.69	100.0	100.0	100.0
41.8%腐絕水懸劑	10.05	12.51	5.98	100.0	100.0	80.0
50%免賴得可溼性粉劑	2.53	0.12	1.60	100.0	100.0	94.3
70%甲基多保淨可溼性粉劑	6.84	3.42	1.75	100.0	100.0	97.1
40%四氯異苯腈水懸劑	75.54	67.68	42.19	82.0	60.0	62.0
75%滅普寧可濕性粉劑	64.09	0.00	0.00	96.0	28.0	0.0
25%三泰芬可溼性粉劑	14.26	15.03	0.43	100.0	36.0	28.0
40%克熱淨可溼性粉劑	12.35	6.21	5.23	91.4	85.7	85.7
25%待克利乳劑	4.67	0.83	1.10	94.0	74.0	72.0
81.3%嘉賜銅混合可溼性粉劑	5.95	0.00	0.00	91.4	54.3	14.3
50%撲克拉錳可溼性粉劑	1.31	1.04	0.00	91.4	91.4	74.3
亞磷酸中和水溶液	0.48	0.71	0.24	83.8	57.4	35.3
石灰硫磺合劑	2.51	2.56	0.33	70.5	59.0	18.0
50%三氟敏水分散性粒劑	7.31	0.92	1.36	51.4	31.4	51.4
50%福多寧可溼性粉劑	2.09	0.18	0.31	46.0	14.0	0.0
44.2%克收欣水懸劑	8.52	2.37	3.59	34.0	32.0	20.0

[z] 黑腐菌孢子接種於含不同藥劑與濃度的 PDA 平板上，16 小時後調查 100 個孢子的發芽率。
[y] 黑腐菌菌絲塊接種於含不同藥劑與濃度的 PDA 平板上，3 天後調查菌絲生長抑制率，4 重複。

表 6-5　不同藥劑對黑腐病菌 *Lasiodiplodia thiobromae* 侵染馬拉巴栗苗木的抑制情形[z]

供試藥劑	藥劑濃度 (稀釋倍數)	罹病度 (%)	
		接種 7 天後	接種 28 天後
對照接菌		63.9 a	82.3 a
對照無接菌		0.0 b	0.0 c
62.5%賽普護汰寧混合水分散性粒劑	1,500	5.1 b[y]	8.6 bc
50%免賴得可溼性粉劑	1,000	6.1 b	9.5 bc
41.8%腐絕水懸劑	1,000	8.0 b	11.6 bc
50%撲滅寧可溼性粉劑	1,500	13.5 b	21.0 bc
23.7%依普同水懸劑	1,000	20.3 b	26.6 b
40%克熱淨可溼性粉劑	1,000	49.0 a	61.2 a
4-4 式波爾多液		53.2 a	69.8 a
50%撲克拉錳可溼性粉劑	3,000	63.6 a	84.8 a
58%鋅錳滅達樂混合可溼性粉劑	1,000	66.5 a	82.9 a

[z] 調查方法：罹病級數分為 0 - 4 級；0 級：未發現病徵；1 級：病徵拓展長度小於 1 cm；2 級：病徵拓展長度介於 1-2 cm；3 級：病徵拓展長度大於 2 cm；4 級：植株死亡。
[y] 同一行中數據所附英文字母相同時，經 LSD 統計分析，在 5% 水準下差異不顯著。

鈴薯瓊脂培養基測試 15 種農藥的抑菌效果，結果以 80 ppm 的撲克拉錳對本病原菌菌絲生長具有完全抑制的作用，然而直接施用於蝴蝶蘭植株，則防治黃葉病之效果卻不明顯。因此，將紙囊衣阻斷法紙片套於蝴蝶蘭葉鞘上，配合每兩星期施用 6,000 倍撲克拉錳的方式進行田間試驗，結果 7 個品種的 1.5 吋蝴蝶蘭盆苗於處理後 102 天，發病率介於 0-4%，而對照組 (僅每兩星期施用 6,000 倍撲克拉猛) 的發病率則介於 1-15%，最多可減少 11%的黃葉病發病率；另以 6 個品種的 2.5 吋蝴蝶蘭盆苗為供試植株，結果於施用後 68 天，處理組的發病率介於 1-24%，而對照組則介於 1-38%，至多可減少 29%的黃葉病發病率。

細菌病害

台灣水稻白葉枯病菌病原型變遷及其防治技術之研究　本試驗所使用供試水稻品種有含單一抗性 *Xa* 基因的 IRBB lines，感性對照品種 IR24 和台中在來 1 號 (Taichung Native 1, TN1)，與台灣暫時判別品種的台農 67 號 (Tainung 67)、台農 70 號 (Tainung 70)、台中秈 10 號 (Taichung sen 10)、台中 186 號 (Taichung 186)、台農秈 18 號 (Tainung sen 18)。於溫室栽植所有供試稻品種系，待生長至 3-4 片葉後 (株齡約 21-28 天) 和分櫱期 (株齡約 45 天) 時進行接種；田間則於分櫱盛期─孕穗期 (移植田間後近 60 天) 進行接種。將 20 個菌株分別接種至台灣暫時判別品種上以了解其病原型，今年度兩期作結果均顯示所有菌株屬第一群 (race 1)。而 IRBB lines 在溫室與田間接種不同菌株後所呈現的反應不一致。於溫室進行不同株齡對接種結果之影響試驗，以溫室株齡 45 天的結果與田間結果較為相符。測試 9 種殺細菌劑和 12 種其他藥劑對白葉枯病菌生長之抑制能力，結果以鏈黴素、歐索林酸和克熱淨效果較佳。

馬鈴薯重要細菌性病害之研究　造成分所馬鈴薯萎凋之病原菌，經 TTC 培養基、青枯病菌專一性引子對 (Au759/760) 聚合酶連鎖反應及醣類利用等測定，確定為 *Ralstonia solanacearum* 所引起，有生物型 2 與 3 (Bv2, Bv3)，在 21 個分離株中各佔 23.8 與 76.2%。由 121 個馬鈴薯品種 (系) 繁殖圃青枯病之發病調查，顯示播種後第 3 週時，有 18 個品種 (系) 出現植株萎凋病徵，第 5 週時有 120 個品種 (系) 出現病徵，其中 47.1%之品種 (系) 罹病率達 50%以上，至第 11 週時，76%之品種 (系) 罹病率達 50%以上，種薯帶菌推測是造成青枯病嚴重發生之主要原因。馬鈴薯品種間對青枯病的感病程度，在比較的 10 個品種中具有差異，罹病程度在 12-92%之間，罹病程度最高之品種為 16-13，最低為 T3。

***Pseudomonas* sp.感染番茄之研究**　2011 年南投縣地區番茄栽植田，部份的植株出現葉片黃化萎凋，莖表皮褐化，縱切莖部可見內部褐化壞疽。切取莖部罹病組織於光學顯微鏡下可見細菌大量泳出，於營養培養基 (nutrient agar) 分離出一種病原細菌，此菌經測試可誘導萬國士煙草葉片產生過敏性反應，屬革蘭氏陰性菌，於 King’s B 培養基會產生螢光色素。以 Biolog 細菌鑑定系統測試此菌，結果顯示為 *Pseudomonas viridiflava*。於 16S rDNA 序列分析後發現其與 *P. viridiflava* 相似度達 99%以上。於 LOPAT 測試結果亦與 *P. viridiflava* 特性相同。同年於彰化縣地區番茄栽植田，部份的番茄植株葉片黃化萎凋，莖表皮出現褐色條斑，沿枝條感染，縱切莖部可見髓部亦褐化壞疽，莖部罹病組織於光學顯微鏡下亦見有細菌大量泳出，從病組織分離之病原細菌，經測試可誘導萬國士煙草葉片產生過敏性反應，屬革蘭氏陰性菌。以 Biolog 及 16S rDNA 序列分析此菌亦顯示為 *Pseudomonas* 屬，但於 King’s B 培養基並不產生螢光色素。於接種試驗中，以穿刺法接種上述 2 種細菌於番茄莖部，均可造成與田間相似的莖部髓壞疽與植株萎凋病徵，顯示具病原性。本研究發現一種於 King’B 培養基有螢光色素及一種無螢光色素產生之 *Pseudomonas* 屬細菌，均可引起番茄莖壞疽或髓壞疽病徵之報告，目前該地經調查均尚未再發現此病。

青枯病菌感染茄苳之研究　茄苳 (*Bischofia javanica* Blume) 屬大戟科 (*Euphorbiaceae*) 樹木，為優良之行道樹與庭園樹種。2011 年於彰化縣地區茄苳栽植田，茄苳樹木出現生長不良、萎縮，部份枝條枯萎等病徵，將罹病樹木莖部橫切，可見維管束組織明顯褐化，由病組織可於 TTC 培養基分離出典型之青枯病菌菌落，該細菌經測試可誘導萬國士煙草葉片產生過敏性反應，屬革蘭氏陰性菌。以 Biolog 細菌鑑定系統測試此細菌，結果屬於 *Ralstonia solanacearum*。利用青枯病菌之引子對 759/760 對此菌進行聚合酵素連鎖反應 (PCR)，亦可增幅出 281 bp 之特異性片段。於接種試驗，將此菌以穿刺法接種茄苳莖部，可造成與田間相似之莖部維管束褐化病徵，顯示此菌具有病原性，可感染茄苳植株。

蝴蝶蘭細菌性葉斑病菌 *Burkholderia gladioli* 專一性引子之開發 蝴蝶蘭細菌性葉斑病是由 *Burkholderia gladioli* (BG) 所引起的細菌性病害，本研究以 100 個逢機引子應用隨機增幅多型性核酸技術 (RAPD) 增幅，並篩選 BG 共有的 650 bp 之專一性片段，並根據其序列設計出對 BG 具專一性之引子組 BGRPF3/BGRPR3。應用此引子組進行聚合酵素連鎖反應 (polymerase chain reaction, PCR) 偵測 BG 菌株皆能增幅出 350 bp 的片段，但對供試之 8 屬 21 種共 117 株其他非標的之病原細菌及腐生細菌則不會產生任何片段。BGRPF3/BGRPR3 引子組偵測 BG 菌株的 DNA 靈敏度可達 10 pg，菌落偵測之靈敏度則為 1.87×10^{1} cfu/ml 個活菌數。將 BG 菌株與其他非標的細菌混合菌液經簡易萃取後進行 PCR，只產生 BG 特有的 350 bp 片段。應用單一菌落快速檢定法可於 3-4 小時內鑑定蝴蝶蘭細菌性葉斑病菌。用於偵測人工接種 BG 病菌之蝴蝶蘭葉片以及田間自然發病之蝴蝶蘭葉片均具準確性，顯示本研究所設計之引子組 BGRPF3/BGRPR3 可用於快速鑑定蝴蝶蘭細菌性葉斑病菌。

線蟲病害

寄生火龍果之仙人掌胞囊線蟲 *Cactodera cacti* 在台灣之首次發現及其分佈調查 火龍果為仙人掌科多年生植物，台灣的栽培面積約 1,200 公頃。2011 年 3 月於雲林縣二林鎮首度發現仙人掌胞囊線蟲 (cactus cyst nematode, *Cactodera cacti*)，該族群二齡幼蟲的形態特徵和測量值為體形細長，長度為 0.47 mm (0.43-0.49 mm)；尾部尖細，尾長和尾寬分別為 50 μm (43-55 μm) 和 13 μm (11-15 μm)；口針長度為 25.0 μm (23.3-26.3 μm)，口針結球橫寬為 4.9 μm (4.3-5.5 μm)；背部食道腺體開口位置和口針結球底部間的距離為 3.9 μm (3.3-4.5 μm)，為口針長度的 15.7 % (12.8-18.1%)；中部食道球呈卵圓形且球瓣膜明顯，由頭部頂端至食道球瓣的長度為 70 μm (62-77 μm)；排泄孔開口位置和頭部頂端的距離為 102 μm (97-107 μm)；側帶具有 4 條側線。上述二林地區的仙人掌包囊線蟲族群 (Erhlin isolate)，以通用性引子對進行核糖體 DNA (ribosomal DNA, rDNA) 片段增幅，該核酸片段的長度為 1,195 bp (GenBank Accession No. JQ341140)，而該序列和資料庫中 *Cactodera cacti* 之序列 (900 bp, GenBank Accession No. AF498393) 相同度為 100%。至 2011 年 11 月，共計採集 181 個火龍果園的根圈土樣，其中 32 個果園檢出 *C. cacti*，發生率為 17.7%，被檢出的鄉鎮包括台中市外埔、彰化縣二林、雲林縣土庫、南投縣集集、嘉義縣中埔、台南市東山和左鎮及高雄市鳳山等共 8 個地區。

生物防治

利用有益微生物防治水稻及蔬菜病害之研究 本年度收集水稻及蔬菜之病原菌如水稻紋枯病菌 (*Rhizoctonia solani* AG-1)、水稻稻熱病菌 (*Magnaporthe oryzae*)、水稻白絹病菌 (*Sclerotium rolfsii*)、甘藍黃葉病菌 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans*)、十字花科黑斑病菌 (*Alternaria brassicicola*)、胡瓜猝倒病菌 (*Pythium aphanidermatum*)、番茄萎凋病菌 (*F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*)、甜椒疫病菌 (*Phytophthora capsici*)、胡瓜炭疽病菌 (*Colletotrichum orbiculare*)、萵苣褐斑病菌 (*Acremonium lactucae*)、白菜炭疽病 (*C. higginsianum*)、甘藍苗立枯病菌 (*R. solani* AG-4) 等共 20 菌株。本研究將採集之 957 株微生物菌株分別與水稻紋枯病菌 RS0206 及 RS0507 菌株；水稻稻熱病菌 SE1a3 菌株；水稻白絹病菌 SR0414 菌株；水稻白葉枯病菌 (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) XF89-b 及 XM1 菌株進行抑制生長測試，結果顯示 NN3601、P-1-7-1、P-2-2 等 27 株微生物菌株，同時對水稻紋枯病菌 RS0206 及 RS0507 菌株、水稻稻熱病菌 SE1a3 菌株、水稻白絹病菌 SR0414 菌株、水稻白葉枯病菌 XF89-b 及 XM1 菌株等六個病原菌具有良好的抑制效果，進一步測試此 27 株微生物菌株產生植物生長激素 (IAA)、幾丁質分解能力、溶磷效果及溶血效果，發現 NN3601、P-1-7-1、P-2-2、P-2-8、P-3-3 (±)-6、T-3-3 (±)根-5 等 6 株微生物菌株，同時具有溶磷、溶血及分解幾丁質的效果，此外產生植物生長激素 (IAA) 的能力較佳，未來可開發成多功能微生物製劑的潛力。將上述 27 株微生物之 ITS 序列與 GenBank 登錄之序列比對後，初步鑑定，20 株微生物菌株為 *Bacillus amyloliquefaciens*，2 株微生物菌株為 *B. subtilis*，2 株微生物菌株為 *B. tequilensis*，3 株微生物菌株為 *B. thuringiensis*。

應用動物

昆蟲分類鑑定與監測

台灣地區危害紅龍果之主要害蟲種類調查 紅龍果 (Pitaya or dragon fruit, *Hylocerreus* spp.) 屬仙人掌科，為我國推廣栽培之新興熱帶果樹，近年由於種植技術改良，全國栽培面積已達 1,200～1,500 公頃，但在台灣缺乏該果樹的害蟲資料及防治管理技術。本研究於全國主要紅龍果外銷供果園及一般供果產地，包括宜蘭、台中、彰化、南投、台南、高雄、屏東、花蓮及澎湖等地，協助指導紅龍果栽培及蟲害診斷和防治管理，並進行紅龍果園害蟲相調查。歷經一年多的調查資料顯示，以昆蟲類、軟體動物類、鳥類及鼠類，對於紅龍果栽培管理及果實品質有很大影響，其中又以昆蟲類最為重要，經鑑定確認的有害昆蟲共計有 33 種，包括果實蠅科 2 種 (*Bactrocera dorsalis*; *Bactrocera cucurbitae*)；蛾類 8 種 (*Porthesia taiwana*; *Orgyia postica*; *Olepa schleini*; *Amsacta lactinea*; *Spodoptera litura*; *Helicoverpa armigera*; *Trichoplusia ni*; *Hemerophila atrilieneata*)；甲蟲類 2 種 (*Protaetia orientalis*; *Araecerus fasciculatus*)；椿象類 3 種 (*Nezara viridula*; *Erthesina fullo*; *Rhynchocoris humeralis*)；蚜蟲類 1 種 (*Aphis gossipii*)；介殼蟲類 4 種 (*Planococcus minor*; *Phenacoccus solenopsis*; *Ferrisia virgata*; *Diaspis echinocacti*)；薊馬類 2 種 (*Frankliniella intonsa*; *Scirtothrips dorsalis*)；螞蟻類 11 種 (*Solenopsis geminate*; *Pheidologeton diversus*; *Polyrhachis dives*; *Paratrechina longicornis*; *Anoplolepis longipes*; *Crematogaster laboriosa*; *Monomorium chinense*; *M. floricola*; *M. intrudens*; *Tetramorium nipponense*; *Technomyrmex albipes*)。

台灣產守瓜屬 (鞘翅目：金花蟲科) 之診斷鑑定研究 守瓜屬 *Aulacophora* Chevrolat 皆是以葫蘆科的植物為食，其中有不少的種類偏好農作物；101 年度以黃色的種類：黃守瓜 *A. indica* (Gmelin)、蘭嶼黃守瓜 *A. kotoensis* Chujo 以及棕黃守瓜 *A. semifusca* Jacoby 為研究對象，在形態上包括觸角第一節、前胸背板、翅肩區、臀板、第五腹節腹板以及雄性生殖器都具有很好的診斷價值；在寄主植物的偏好性上，只有黃守瓜會為害多種葫蘆科作物，如絲瓜、小黃瓜、南瓜及葫蘆瓜等，而其他兩種只取食野生葫蘆科植物；在地理分佈上，以黃守瓜的分佈最廣，全台低海拔地區幾乎都看的到牠的蹤跡，在許多離島也有此種的採集紀錄，包括金門、馬祖 (南竿、北竿、東引)、澎湖、小琉球、蘭嶼等；蘭嶼黃守瓜只發現棲息於蘭嶼；棕黃守瓜最為稀少，只在北部低山帶兩個地點採獲。

杭菊害蟲及天敵種類調查 杭菊 (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) 栽培為台灣新興產業之一，主要產地為苗栗縣銅鑼鄉及台東縣。101 年於銅鑼鄉調查杭菊害蟲發生種類有方翅網椿 (*Corythucha* spp.)、薊馬、粉蝨、蚜蟲及葉蟬等害蟲。田間天敵種類包括龜紋瓢蟲 (*Propylea japonoca* Thunberg)、小黑花椿象 (*Orius* spp.)、盲椿象 (Miridae)、管尾薊馬 (Phlaeothripidae) 等捕食性昆蟲、捕植蟎及蜘蛛。方翅網椿群聚葉片危害產生的黑色排泄物造成葉片髒汙，影響花卉品質。薊馬類害蟲以菊花薊馬 (*Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford))、台灣花薊馬 (*Frankliniella intonsa* (Trybom))、薊馬屬 (*Thrips* spp.) 危害為主，造成葉片、新芽花苞處白化具銹斑。光褐菊蚜 (*Macrosiphoniella sanborni* (Gillette)) 群聚植株幼嫩部分吸食，老葉有時亦可發現。這些害蟲在管理不善的園圃嚴重發生。銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) 則在植株密植的老葉上密度較高。採集薊馬屬成蟲、方翅網椿成蟲及若蟲，以登記在杭菊上防治害蟲之殺蟲劑進行毒效測定，經賜諾特、阿巴汀等 5 種藥劑初步處理 24hrs 後，薊馬成蟲及方翅網椿若蟲死亡率達 95% 以上，但方翅網椿成蟲的死亡率低於 20%。

重大流行性植物害蟲監測和防疫技術之研發 本計畫乃在維持一套完善的偵察及監測系統之持續運作，針對可能進入我國之外來有害生物進行偵察，以利早期發現並採取適當防治措施，避免其立足為害。工作項目包括：(1) 於台灣中部水果產區設置偵察點，定期調查有無重要果樹檢疫害蟲入侵，以防止標的害蟲對我農業生產環境產生衝擊；本年度於台中市、南投縣、彰化縣及雲林縣共設置 56 個偵察點，整年調查結果皆未發現標的害蟲入侵。(2) 參與建置 WSN-GSM 有害生物區域即時自動監測系統之研究；本年度於彰化員林和宜蘭員山共設置 5 處 WSN-GSM 區域監測網裝置，定期調查並將結果回報終端主控平台，與自動監測結果比對，以評估 WSN-GSM 區域監測網系統之準確性。(3) 比較黃色黏板搭配 4 種不同銨鹽對瓜果實蠅之誘引效果，以提升偵察與監測之效益，結果顯示黃

色黏板搭配碳酸銨 (ammonium carbonate) 或碳酸氫銨 (ammonium bicarbonate) 對瓜實蠅的誘引力具有加成效果，但僅搭配碳酸銨對果實蠅具誘效加成作用，而搭配醋酸銨 (ammonium acetate) 或草酸銨 (ammonium oxalate) 則不具任何增效作用。

輸美蘭園防檢疫技術開發　本計畫對已通過輸美蝴蝶蘭帶介質工作計畫規定之驗證溫室，調查蝴蝶蘭主要蟲害種類及其週年消長情形，並全年監測溫室內有無美國列名之檢疫有害生物 (台灣花薊馬 *Frankliniella intonsa* Trybom、斜紋夜盜 *Spodoptera litura* (Fabr.)、太平洋臀紋粉介殼蟲 *Planococcus minor* (Maskell)、扁蝸牛 *Bradybaena similaris* (Ferussac))。101 年度僅用黃色黏板零星偵測出台灣花薊馬及介質中的圓跳蟲外，其餘列名檢疫害蟲均未偵出，並確認無上述有害生物於溫室內危害植株。由調查的結果顯示，栽培期間常發現無直接危害蝴蝶蘭之薊馬、粉蝨等生物在今年 5-9 月間族群量有上升之趨勢，故建議定期施藥及清園，以防除此類生物。測試網狀及粒狀防蟲 PE 資材對介質中的跳蟲及黑翅蕈蠅幼蟲之防治效果，因兩者無法有效接觸，致效果不顯著。輸美蘭園零星個案曾因介質中被檢測出圓跳蟲科 (Sminthuridae) 昆蟲而遭檢疫處理， 建議業者出口前施用目前蘭園使用之藥劑， 並留意藥劑必須確實接觸蟲體才能達防治效果。101 年度偵測出圓跳蟲科昆蟲之蘭園共 37 件，占 4.1%，主要分佈於台南及高屏地區，已進行藥劑處理並定期檢測，以降低外銷蝴蝶蘭之檢疫風險。為加強及時預警及防治工作，已建置驗證在案蘭園之蟲害預警及查詢系統，持續更新資料，並完成 Excel 檔案建檔彙整再匯入系統。101 年所有驗證資料已全部匯入資料庫以供查詢。蟲害預警及查詢系統是以驗證溫室角度切入讓檢疫相關人員進行查詢，了解每棟溫室之蟲相，亦可透過相關連結查詢其送檢每張黏板之蟲相明細。此外本系統亦可匯整個別蘭園所有資料，進行蟲相的分析，例如檢出重要害蟲之種類及數量、蟲相消長情形等。本計畫亦持續調查植株先經減壓抽氣處理 3 分鐘後再配合一般貯運條件下對品質的影響，迄今之結果顯示植株品質及發生蟲相與一般處理無顯著差異。

生物防治

刺腿食蚜蠅在甜椒上的應用　甜椒是屬於持續採收型的精緻作物，此類型的果品，在市場上都會受到很嚴苛的高品質要求。高品質的指標除了果實是否充分發育之外，更應注意的是有無農藥殘留。因此甜椒的生產涉及授粉技術，以及病蟲害整合防治技術的應用，以期能減少農藥殘留的衝擊。刺腿食蚜蠅 (*Ischiodan scutellaris* Fabricius) 成蟲取食花粉和花蜜，是很好的授粉昆蟲，幼蟲更是許多種蚜蟲的重要捕食性天敵。食蚜蠅在不同蟲期有不同的食性，具有此種特性的天敵比較容易在田間維持族群數量和發揮抑制害蟲的功能。

有鑑於此，本年度繼續在網室內執行第二次食蚜蠅對甜椒授粉與防治蚜蟲的試驗。試驗共有兩種處理，一是釋放刺腿食蚜蠅為甜椒授粉以及防治蚜蟲，另一是沒有進行釋放的對照處理。試驗期間為 100 年 11 月至 101 年 4 月，使用紅色系甜椒品種。採二分枝的整枝方式，適當分開植株枝條，避免因空間不足使果實無法充分發育。100 年 12 月 5 日開始釋放刺腿食蚜蠅新羽化成蟲，每週釋放 1 次，持續 10 週。釋放比例是 1 隻成蟲/株。果實成熟轉色後採下，立刻稱量果重及種子重。

在網室內釋放刺腿食蚜蠅進行甜椒授粉及防治蚜蟲的試驗，第一次的試驗日期是 100 年 1 月起，試驗效果優異。本年度屬於第二次的試驗，也同樣顯示出令人滿意的結果，不同處理間都有明顯的差異 (t-test，5%顯著水準)。食蚜蠅釋放區所生產的果實，平均果重 209±39 g，明顯高於對照區的 185±38 g，釋放區百粒種子重 3.3±0.9 g，也高於對照區的 2.7±1.2 g。食蚜蠅釋放區的果實品質優於對照區的果實，其原因除了授粉效果之外，食蚜蠅幼蟲在整個試驗過程中能有效的抑制桃蚜 (*Myzus persicae*) 為害，也是重要的因素。刺腿食蚜蠅能兼顧授粉與生物防治，是很有效率的生物因子。

草蛉釋放量與防治蚜蟲效果評估　於本所網室內小黃瓜進行基徵草蛉防治棉蚜效果與釋放量評估試驗，試驗分為二個階段，各含釋放草蛉的防治組及無任何防治的對照組，各重復 3 次。小黃瓜單株培育於直徑約 30 公分之塑膠盆栽內，並俟植株生長至 6 片真葉時供試。第一階段試驗，每株小黃瓜移殖 1 日齡棉蚜 15 隻後移至小網室 (長 91 公分×寬 93 公分×高 200 公分) 內。次日釋放草蛉於小黃瓜葉片上，草蛉釋放方式分每株 5 個瓦楞紙條 (每紙條內含 1 隻初孵化之幼蟲)、10 個瓦楞紙條、5 粒卵卵片、10 粒卵卵片共 4 種處理，每 7 日釋放 1 次，並於每次釋放草蛉前調查蚜蟲數。第二階段除蚜蟲接殖數改為每株 6 隻、草蛉釋放改為每 5 日 1 次外，其餘處理與調查皆與第一階段同。由結果顯示，第一階段以每株釋放 10 個瓦楞紙條之防治效果最佳，但於栽種後期即無法抑制蚜蟲族群，對照組與釋放卵片者蚜蟲密度更高並有煤煙病產生。第

二階段試驗，釋放 10 個瓦楞紙條者可以有效抑制蚜蟲族群 (圖 75)。因此，以瓦楞紙條為載體釋放基徵草蛉到小黃瓜上，對棉蚜有較佳的防治效果，且應於蚜蟲密度尚低時進行防治，釋放時間間隔以每 5 日釋放 1 次較為適宜。

光波長對草蛉產卵量研究 天敵昆蟲對光波長的敏感性依不同種類而有不同的偏好性，各種光波長對同一種天敵昆蟲亦產生不同的反應。本試驗測試各種光波長對基徵草蛉 (*Mallada basalis* (Walker))雌成蟲產卵的影響。以初羽化之草蛉雌雄成蟲 30 對，集體飼育於圓形壓克力筒 (直徑 14.3 公分、高 20 公分) 內；草蛉放入壓克力筒前，先將產卵紙置於筒內，然後將草蛉成蟲之飼料片及水杯掛入壓克力筒的邊緣，並在二端以絹網用橡皮筋套緊，以供取食及防止逃逸。最後將成蟲分別置於 LED 光波長 395-405 nm、465-470 nm、520-525 nm 、587-592 nm、620-625 nm 及 465-470+620-625 nm 混合光波等 6 種光波的環境下，設定溫度為 25±1℃，相對濕度 (RH) 70±5%，光週期為 14：10 (L：D) 小時，逐日觀察自開始產卵第 1 日至第 30 日，比較雌成蟲群體的產卵量。每種光波長處理組各重復 3 次。由測試結果顯示 (表 7-1)，草蛉雌成蟲前 14 日總產卵量以 465-470 nm 之 8776 粒卵、465-470+620-625 nm 混合光波之 8,183 粒卵，顯著較其他光波長為多。前 30 日總產卵量以 465-470+620-625 nm 之 14,499 粒卵，較其他光波長為多，以 465-470 nm 次多，以 395-405 nm 最少；該混合光波之總產卵量顯著較 620-625 nm 之 10,963 粒卵及 395-405 nm 之 9,898 粒卵，增加約 32%及 46%。由 (圖 76) 顯示，草蛉雌成蟲在 465-470+620-625 nm 混合光波之產卵高峰期約 21 日，其他光波之產卵高峰期約 14 日。由上述顯示，基徵草蛉在 465-470+620-625 nm 混合光波之環境下，有較高的產卵量，可增加草蛉的飼養效果，有利於量產以及生產成本降低。

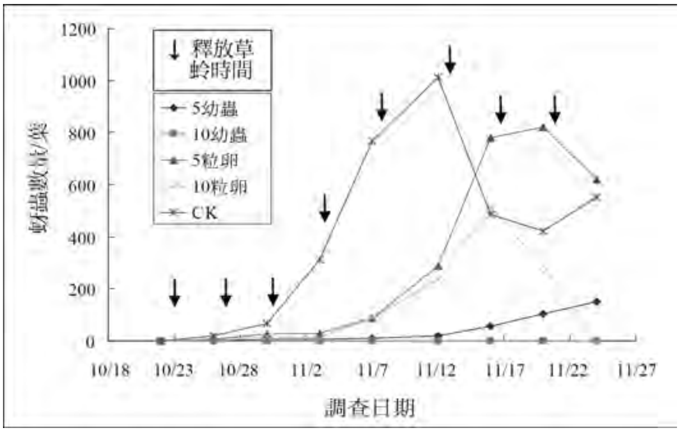


圖 75 釋放草蛉對小黃瓜上蚜蟲密度之影響。

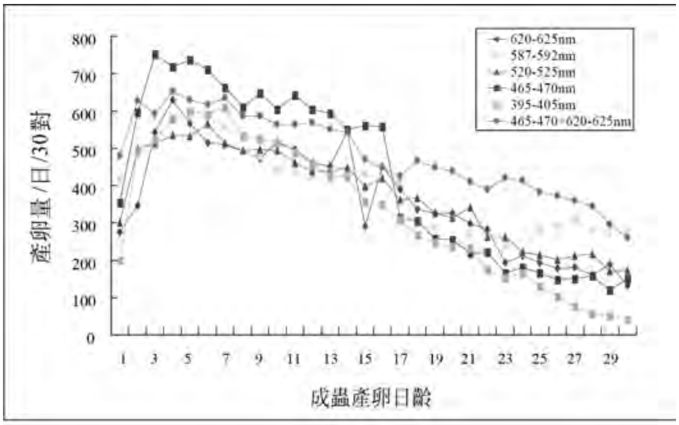


圖 76 不同光波長下集體飼養基徵草蛉成蟲之日產卵量比較。

表 7-1　**不同光波長下集體飼養基徵草蛉成蟲之產卵量比較** z

光波長 (nm)	前 14 日總產卵量	前 30 日總產卵量
620-625	6818.0 b	10963.0 bc
587-592	6805.3 b	11503.0 bc
520-525	6724.3 b	11189.7 bc
465-470	8776.0 a	12454.0 ab
395-405	6958.3 b	9898.0 c
465-470+620-625	8183.7 a	14499.0 a

z 試驗結果以 SPSS 17.0 版本統計軟體進行變方分析，再以最小顯著差異（Fisher's least significant difference, LSD）法比較處理間之差異，顯著差異水準為 P＜0.05。

資材開發

瓜實蠅乾式誘殺餌劑田間應用研究　本研究室研發一種新型瓜實蠅誘殺餌劑，已完成專利申請與技術轉移。此餌劑的特點為乾式，可抗雨防霉，不需加水調配，也不需搭配誘蟲器，可直接懸掛用於田間，吸引瓜實蠅前來取食而中毒死亡，進而降低瓜實被害率，極具應用價值。前期研究顯示本餌劑以 5 m、3 m 和 2 m 間距懸掛，3 天後分別可誘殺全園 38.4±1.0%、56.4±12.0%和 63.4±4.1%之瓜實蠅，若將餌劑繫於本研究室技轉之改良型麥氏誘蟲器內一起使用，以 5 m 間距施用，即可提高瓜實蠅誘殺率至 67%，以 2 m 間距施用，誘殺率更高達 84%。於彰化縣 4 處苦瓜園進行試驗，結果顯示本餌劑繫於改良型麥氏誘蟲器內，以 5 m 間距懸掛於園內可有效誘殺瓜實蠅，降低瓜實被害率，同時減少農藥使用量，且防治率較採慣行農藥防治者佳。本年度探討乾式餌劑用於隧道式洋香瓜園防治瓜實蠅之綜合防治策略，試驗結果顯示瓜實蠅於洋香瓜園四周主要活動高度為 50～150 cm，農民搭設高於 200 cm 之黑網，應具有阻隔寄主作物之顏色與氣味對瓜實蠅誘引力的效果，減少瓜實蠅侵入園內的數量。洋香瓜園與鄰近區域瓜實蠅族群密度隨瓜實生長而增加，園外雜木上捕獲之瓜實蠅數量較園區內多，可能因園區栽培香瓜之隧道內噴藥頻繁，常將瓜實蠅驅趕至園外雜木區所致。由於香瓜隧道內施藥將影響餌劑對瓜實蠅之誘殺效果，建議將餌劑懸掛於園外雜木上誘殺瓜實蠅，降低區域瓜實蠅密度，園內則於結果期以化學藥劑搭配黃色黏板進行防治。

植物揮發性成分對果實蠅誘效評估　來自東方果實蠅寄主或非寄主植物揮發性成分，已知對東方果實蠅雌蟲具誘引效果。為解決現今植物保護手冊中東方果實蠅雌蟲誘殺資材僅有蛋白質水解物等食物餌劑情況，於室內及戶外網籠進行植物揮發性成分對東方果實蠅雌蟲誘引效果評估。結果於 60 種植物揮發性成分中篩選出 Pa、Ia、Bb、n-Bu、Iba、Eh 及 Eip 等 7 種對東方果實蠅雌蟲具誘引效果成分。將上述成分經不同調配後，於 5×5×2 m 網籠測試對東方果實蠅雌蟲誘捕效果，以 Pa＋Bb＋Iba 三種成分混合配方誘捕效果最好，1 日誘捕率為 59.9%。以此配方於 5×5×2 m 網籠測試目前植物保護手冊推薦用於防治東方果實蠅之賜諾殺濃餌劑或蛋白質水解物等食物餌劑搭配此配方使用後能否提升對東方果實蠅雌蟲誘殺效果。結果於選擇性試驗，賜諾殺濃餌劑加上植物揮發性成分對東方果實蠅雌蟲 1 日誘殺率為 42.9%，3 倍高於單獨賜諾殺濃餌劑處理組之 12.2%及對照組之 0.0%。而市售蛋白質水解物加上植物揮發性成分對東方果實蠅雌蟲 1 日誘殺率為 37.1%，亦顯著高於單獨蛋白質水解物處理組之 19.0%及對照組之 0.2%。本計畫結果顯示植物揮發性成分搭配諾殺濃餌劑或蛋白質水解物使用，能有效提升對東方果實蠅雌蟲誘殺效果。

開發預防柑橘類果實日燒或象皮病的果實保護劑　栽培茂谷柑的果農，會在每年農曆小暑至中秋之間 (相當於國曆 7～9 月之間)，以碳酸鈣、南寶樹脂 (4：1.5) 加水混合，再以動力噴霧器將之噴覆於茂谷果實，此種慣行農法的確具有降低果實被烈日灼傷 (即果實日燒) 的效果，由於南寶樹脂之真正成份與坊間所售碳酸鈣純度不一 (反映在售價上)，使得農友每次所施用之碳酸鈣濃度比例或施用方式，均難以達到標準化。有鑑於此，本研究擬研發可降低芸香科重要果樹 (如茂谷、檸檬、綠皮葡萄柚等) 之果實日燒與象皮病的安全保護資材。101 年度選擇斗六茂谷產區，以 TKS101-CF 配方進行田間試驗 (對照組則為前述之慣行農法；試驗組與對照組各為 6 株 8 年生之茂谷)，於 7～8 月之間共噴施 3 次 (每 3 週噴一次)，至 11 月下旬調查試

驗株標示果 (每株至少有 20 顆標示果) 之試驗結果。結果顯示噴施 TKS101-CF 配方者，標示果實發生日燒暨象皮病的比率，低於 9.5%，噴施慣行之碳酸鈣加南寶樹脂者，標示果實發生日燒暨象皮病的比率，約為 23.2%。本試驗擬於 102 年持續進行 TKS101-CF 對茂谷柑果實轉色的影響，並持續 101 年度的試驗以驗證此配方的田間施用效果。

葉蟎安全防治技術之開發　本文進行以卵磷脂乳化大豆油、葵花油、芥花油、紅花油、葡萄籽油及橄欖油等 6 種乳液防治茄子葉蟎研究。在 25 ℃、60% RH 以葉浸法評估植物油乳液對神澤氏葉蟎 (*Tetranychus kanzawai* Kishida) 1 日齡雌成蟎致死作用，4 重複，每重覆 30 隻，測試結果為 1%植物油乳液對神澤氏葉蟎的殺蟎率以橄欖油最高達 100%，芥花油最低為 98%，統計分析 6 種油之間殺蟎率無差異。0.5%乳液對神澤氏葉蟎的殺蟎率以橄欖油最高達 83%，芥花油最低為 64%，統計分析橄欖油與芥花油有差異，其餘無差異。其次在 25℃、75%RH 以葉浸法評估植物油乳液對法拉斯捕植蟎 (*Amblyseius fallacis* Garman) 2 日齡雌成蟎致死作用，4 重複，每重覆 30 隻，測試結果為 1%植物油乳液對法拉斯捕植蟎的殺蟎率以橄欖油最高達 99%，葡萄籽油最低為 95%，統計分析 6 種油之間殺蟎率無差異。0.5%乳液對法拉斯捕植蟎的殺蟎率以橄欖油最高達 94%，紅花油最低為 81%。統計分析橄欖油與紅花油有差異，其餘無差異。2 月初種植 20 棵麻糬長茄 (*Solanum melonggena* L.)，以 1%大豆油乳液於 4～7 月份連續 4 個月，每月月初隔週連續 2 次對麻糬長茄進行全面噴灑，並以目視觀察對嫩芽、花、果及葉是否產生藥害，觀察結果並無藥害產生。以上試驗結果初步顯示以 1% 大豆油乳液用來防治危害麻糬長茄之神澤氏葉蟎可能具有應用潛力，惟尚需田間試驗驗證。

植物源除蟲劑及其應用技術之研發　本年度除測試迷迭香 (*Rosmarinus officinalis* L.)、藍膠尤加利 (*Eucalyptus globulus* (De Geer))、澳洲尤加利 (*E. radiata* (Sieber))、薄荷尤加利 (*E. dives* Schauer)、檸檬尤加利 (*E. citriodora* (Hook))精油對棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover)、二點葉蟎 (*Tetranychus urticae* Koch) 及南黃薊馬 (*Thrips palmi* Kamy) 的防除效果外，亦期在迷迭香精油與尤加利精油能有協力作用。結果如表 7-2～表 7-4 所示，在濃度為 0.5 ml/L 時各種精油對 3 種蟲的效果皆低。僅有對南黃薊馬的防除率，由處理後 1 日的 2.0～9.3%在 3 日後提高為 67.7～96.6%，顯然 5 種精油對南黃薊馬皆具有驅避效果。迷迭香精油分別與 4 種尤加利精油配伍的除蟲及協力作用，只有迷迭香精油＋檸檬尤加利精油的配伍在處理後 1 日對棉蚜的致死 (表 7-2) 與對南黃薊馬的防除 (表 7-4) 呈現有協力作用。此組合有成為植物源除蟲劑組成份的潛力。但各種配伍對二點葉蟎的防除與致死率皆無協力作用。

昆蟲生態與防治

***Stolbur phytoplasma* 引起之病害與媒介昆蟲調查**　本計畫調查雲林、嘉義地區柑橘果園的植物菌質體帶菌情形，發現植物菌質體普遍存在於田間柑橘園中，帶菌率為 4.5～38% 不等，帶菌植株並沒有明顯病徵。根據巴西、中國等文獻指出，植物菌質體與柑橘黃龍病菌常複合感染，但在本次計畫中所調查結果，發現植物菌質體與柑橘黃龍病的複合感染情形並不嚴重，在全部採樣的 176 個柑橘植株中，帶有植物菌質體的植株有 18 株，帶有柑橘黃龍病的植株有 48 株，但同時帶有植物菌質體及柑橘黃龍病的植株僅有 5 株。本計畫同時也進行媒介昆蟲傳病試驗，使用帶菌昆蟲取食健康柑橘苗，結果發現柑橘木蝨與白邊大葉蟬可以傳播植物菌質體，使用柑橘木蝨進行傳病的植株有 9% 感染植物菌質體，而使用白邊大葉蟬進行傳病的植株有 19.2% 感染植物菌質體，證明柑橘上的植物菌質體可以經由媒介昆蟲進行傳播。植物菌質體在柑橘園中普遍存在，但感染植物菌質體的柑橘植株不會造成明顯危害，並且在網室中接種植物菌質體到健康柑橘植株中，也不會造成柑橘植株產生明顯的病徵，因此推測柑橘上的植物菌質體是屬於病原性較弱的微生物，雖可以少量的在柑橘植株中存在，但是不會對柑橘植株產生危害。

水稻飛蝨類害蟲發生生態及擬訂適當防治策略　於 101 年調查一期作水稻，斑飛蝨為主要發生害蟲種類，害蟲族群於水稻乳熟期後達到高峰，平均每叢目視及每掃網分別達 4.24 及 48.55 隻；於二期作水稻，白背飛蝨於水稻抽穗及乳熟期達到高峰，平均每叢目視及每掃網分別達 2.03 及 20.15 隻，褐飛蝨族群於乳熟期後達到高峰，惟平均每叢目視僅達 0.32 隻。初步分析台灣各地區水稻褐飛蝨生物小種發生情況，顯示可適應於抗性基因 *Bph1* 及 *bph2* 生物小種之蟲數佔 86%以上，適應於抗性基因 *Bph3* 及 *bph4* 生物小種之蟲數則在 34-64%之間。初步完成水稻三種飛蝨之三齡以上若蟲及成蟲

表 7-2　迷迭香精油分別與 4 種尤加利精油配對混合對棉蚜防除與致死效果的影響

(%)	處理後時間 (日)	O_x [z]	O_y	O_m	E	x^2	影響
		Ro [y]	*Eg*	*Ro+Eg*			
防除率	1	29.8	15.7	23.7	0.408	7.178	antagonistic
	3	18.8	19.9	10.8	0.349	16.694	antagonistic
致死率	1	8.5	5.3	13.5	0.133	0.001	additive
	3	10.5	4.3	4.7	0.143	6.518	antagonistic
		Ro	*Er*	*Ro+Er*			
防除率	1	29.8	15.1	6.3	0.404	28.731	antagonistic
	3	18.8	36.6	0.0	0.485	48.482	antagonistic
致死率	1	8.5	12.4	3.6	0.1985	13.298	antagonistic
	3	10.5	13.2	5.2	0.2230	13.078	antagonistic
		Ro	*Ed*	*Ro+Ed*			
防除率	1	29.8	24.4	25.4	0.469	9.881	antagonistic
	3	18.8	39.1	16.8	0.506	22.517	antagonistic
致死率	1	8.5	6.5	8.5	0.144	2.412	antagonistic
	3	10.5	13.4	8.9	0.225	8.150	antagonistic
		Ro	*Ec*	*Ro+Ec*			
防除率	1	29.8	9.2	22.4	0.363	5.281	antagonistic
	3	18.8	40.0	8.6	0.513	35.524	antagonistic
致死率	1	8.5	7.0	27.0	0.149	9.881	synergistic
	3	10.5	11.6	34.2	0.209	8.507	synergistic

[z] O_x 與 O_y 分別表示 *x* 精油與 *y* 精油的效果，O_m 表示 *x* 精油與 *y* 精油混合後的效果。
[y] *Ro*: *Rosmarinus officinalis*, *Eg*: *Eucalypus globulus*, *Er*: *E. radiata*, *Ed*: *E. dives*, *Ec*: *E. citriodora.*

表 7-3　迷迭香精油分別與 4 種尤加利精油配對混合對二點葉蟎防除與致死效果的影響

(%)	處理後時間 (日)	O_x [z]	O_y	O_m	E	x^2	影響
		Ro [y]	*Eg*	*Ro+Eg*			
防除率	1	12.2	18.1	24.4	0.282	0.494	additive
	3	21.9	20.6	25.2	0.380	4.314	antagonistic
致死率	1	8.3	1.9	15.1	0.100	2.581	additive
	3	15.9	9.6	21.9	0.240	0.188	antagonistic
		Ro	*Er*	*Ro+Er*			
防除率	1	12.2	14.4	23.9	0.249	0.042	antagonistic
	3	21.9	28.5	33.7	0.441	2.465	antagonistic
致死率	1	8.3	2.4	13.9	0.105	1.091	additive
	3	15.9	14.5	14.1	0.281	6.978	antagonistic
		Ro	*Ed*	*Ro+Ed*			
防除率	1	12.2	7.9	21.6	0.192	0.297	additive
	3	21.9	12.7	35.0	0.318	0.319	additive
致死率	1	8.3	6.7	8.8	0.145	2.236	antagonistic
	3	15.9	8.2	18.3	0.228	0.876	antagonistic
		Ro	*Ec*	*Ro+Ec*			
防除率	1	12.2	17.8	24.2	0.279	0.497	antagonistic
	3	21.9	19.7	20.6	0.373	7.461	antagonistic
致死率	1	8.3	3.8	9.3	0.118	0.559	antagonistic
	3	15.9	7.4	20.4	0.221	0.142	antagonistic

[z] O_x 與 O_y 分別表示 *x* 精油與 *y* 精油的效果，O_m 表示 *x* 精油與 *y* 精油混合後的效果。
[y] *Ro* = *Rosmarinus officinalis*, *Eg* = *Eucalypus globulus Labill.*, *Er* = *E. radiate* ((Sieber), *Ed* = *E. dives Schauer*, *Ec* = *E. citriodora* (Hook).

表 7-4　迷迭香精油分別與 4 種尤加利精油配對混合對南黃薊馬防除與致死效果的影響

(%)	處理後時間 (日)	O_x[z]	O_y	O_m	E	x^2	影響
		Ro [y]	*Eg*	*Ro+Eg*			
防除率	1	9.3	7.0	11.5	0.157	1.100	antagonistic
	3	96.6	72.7	75.9	0.991	5.408	antagonistic
致死率	1	11.2	8.5	4.4	0.188	10.918	antagonistic
	3	34.9	43.3	44.8	0.630	5.264	antagonistic
		Ro	*Er*	*Ro+Er*			
防除率	1	9.3	2.4	7.1	0.115	1.641	antagonistic
	3	96.6	70.3	78.9	0.990	4.081	antagonistic
致死率	1	11.2	4.0	0.0	0.148	14.832	antagonistic
	3	34.9	47.9	51.5	0.661	3.230	antagonistic
		Ro	*Ed*	*Ro+Ed*			
防除率	1	9.3	8.8	20.9	0.173	0.730	additive
	3	96.6	67.7	85.6	0.989	1.799	antagonistic
致死率	1	11.2	6.7	9.4	0.172	3.507	antagonistic
	3	34.9	60.4	61.3	0.742	2.271	antagonistic
		Ro	*Ec*	*Ro+Ec*			
防除率	1	9.3	2.0	26.7	0.111	22.021	synergistic
	3	96.6	85.1	87.9	0.995	1.347	antagonistic
致死率	1	11.2	2.0	0.0	0.130	12.980	antagonistic
	3	34.9	20.6	20.9	0.483	15.530	antagonistic

[z] O_x與 O_y 分別表示 x 精油與 y 精油的效果，O_m 表示 x 精油與 y 精油混合後的效果。

[y] *Ro = Rosmarinus officinalis*, *Eg = Eucalyptus globulus Labill.*, *Er = E. radiata* ((Sieber), *Ed = E. dives Schauer*, *Ec = E. citriodora* (Hook).

期 (包含雌、雄蟲及長、短翅型) 個體，其蜜露分泌之當量，並完成同一共食群內不同種類及齡期為害當量之換算，以利於計算混合為害之總為害當量，提供整合防治之參考。檢測水稻褐飛蝨、白背飛蝨及斑飛蝨對幾種常用藥劑之感受性，初步顯示採自各地區之斑飛蝨族群，對相同藥劑之抗藥性表現差異較大，褐飛蝨及白背飛蝨各地區之族群相差不多，初步結果顯示長距離遷移性害蟲之偵測結果無明顯差異。

十字花科蔬菜黃條葉蚤非農藥防治之研究 黃條葉蚤 (*Phyllotreta striolata* (Fabricius))為十字花科蔬菜上重要害蟲，由於在採收期使用化學藥劑防治該蟲容易造成藥劑殘留問題。因此，為了瞭解適當防治時機，本研究調查七種十字花科蔬菜在連續種植兩季時，黃條葉蚤密度消長情形及植株被害程度。結果以第二季連作之田區，黃條葉蚤發生密度高，七種十字花科蔬菜中，除了甘藍及花椰菜，其它蔬菜受害情形亦為嚴重。而利用非農藥資材防治黃條葉蚤方面，以四種不同濃度之矽藻土澆灌於蘿蔔田區，皆無法減輕黃條葉蚤為害蘿蔔葉部及根部的程度；而五種忌避植物中，以番茄葉片的粗萃取液最能有效抑制黃條葉蚤取食，顯示此資材未來具有開發成為非農藥防治資材的潛力。

鳳梨安全生產之主要害蟲發生與防治研究 於嘉義及屏東地區調查台農 17 及台農 20 號等主要鳳梨栽培品種，初步結果顯示鳳梨嫡粉介殼蟲為主要發生害蟲種類，其次為鳳梨圓盾介殼蟲、絲粉介殼蟲及菝契圓盾介殼蟲等，而上述三種害蟲主要發生在植株生育後期為主。鳳梨植株上之調查，鳳梨嫡粉介殼蟲發生率可達 95.8%，最高每株平均 34.42 隻；於鳳梨果實上之採樣調查，此蟲發生率最高可達 100%，最高密度每顆平均 23.1 隻。有關鳳梨害蟲推薦藥劑 (50%撲滅松乳劑、50%芬殺松乳劑及 40.8%陶斯松乳劑) 等防治效果檢測，結果顯示以連續施藥兩次後，三種推薦用藥仍具有良好之防治效果；利用大豆油乳化劑等幾種有機防治資材進行防治試驗，則效果不佳。

蓮霧新興病蟲害防治研究 梅山地區蓮霧多年來不斷地發生衰弱死亡情形，當地老樹枯死後留下乾枯枝幹，新植株種植後 4-5 年陸續發病。發病後病勢的進展快速，約半年即可造成植株衰弱死亡。病株的葉片較小、較黃而稀疏，表土層的細根有腐爛情形且無新根出現。病株接穗嫁接至健康苗木會出現相同病徵，證明此病為可經嫁接傳播之病

害。病株注射四環黴素後可恢復生長勢，證明其為植物菌質體引起之病害。以電顯切片觀察可見篩管細胞內存在植物菌質體。梅山地區蓮霧病株檢測到之植物菌質體大部分為 Aster yellows phytoplasma，少部分為 Sweet potato witches'-broom phytoplasma。蓮霧園檢測到之帶菌昆蟲有蒲桃個木蝨、蓮霧棉絮木蝨、蓮霧小綠葉蟬、二點小綠葉蟬、檬果綠葉蟬、白邊大葉蟬、菱紋葉蟬，此等昆蟲會傳播病原菌。另外，蓮霧進行產期調節需大量修剪枝條及葉片，此過程會造成樹體大量成分的消耗，長期覆蓋黑網也是加速植株衰弱的原因。所以梅山地區蓮霧衰弱死亡的原因很多，推測為多種因素綜合影響所致，包括植株內存在植物菌質體、產期調節的結果使植株弱化及當地氣候適合此病原菌的繁殖。注射四環黴素雖可減緩病勢使植株生長勢恢復，但因病原菌仍存在植株內無法完全清除，需經常注射而費工費時。避免產期調節操作及維持良好的生長勢才是根本之道。

熱帶果樹薊馬類田間生態調查及防治方法之研究　田間以黃色粘紙調查結果，在芒果園的薊馬種類有小黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis* Hood)、花薊馬 (*Thrips hawaiiensis* (Morgan))、台灣花薊馬 (*Frankliniella intonsa* (Trybom)) 及菊花薊馬 (*Microcephalothrips abdomialis* (D. L. Crawford))；在印度棗園的薊馬種類有小黃薊馬、花薊馬、台灣花薊馬及栗帶薊馬 (*Anaphothrips sudanensis* Trybom)。在二種果園中，主要以小黃薊馬發生密度較高，全年都有發生。芒果園中薊馬發生消長調查，自 1 月芒果正值開花期，薊馬的密度在 3 月時達高峰；在 6、8 及 10 月，芒果都有抽新稍，田間薊馬密度都升高，在 9 至 1 0 月達高峰。芒果園中薊馬田間的族群變動受相對濕度的影響很大，呈現負相關 (R^2=0.8584，p=0.0015)。印度棗主要在抽新梢至小果期田間薊馬密度稍高，於 10 月搭網前，薊馬的密度較高，搭網後施藥，就可降低網室內的薊馬密度。芒果薊馬藥劑防治試驗：選取 9 個藥劑處理，連續噴藥二次，結果以 9.6%益達胺、4.95%芬普尼、50%滅賜克、15%脫芬瑞及 7.8%克凡派+賽洛寧的防治效果較好，防治率可達 90% (90.8-91.8%) 以上。

沫蟬分泌物對豌豆鐮孢菌之防治技術研發　沫蟬非台灣的農業經濟重要害蟲，其若蟲吸食植物木質部汁液，最後形成泡沫覆蓋全身。本計畫在 100 年已確認嗜菊短頭脊沫蟬 *Poophilus costalis* (Walker, 1851) 若蟲之泡沫液具抑制真菌豌豆鐮孢菌 (*Fusarium oxysporum* f. sp. pisi) 成效，且可在其泡沫液內含物中，偵測到明顯的幾丁質酶 (chitinase) 活性。今年已由嗜菊短頭脊沫蟬中轉殖得一幾丁質酶 cDNA，並已完成其全長序列分析，可知其全長為 2,025 bp，open reading frame 為 1,809 bp，可轉譯成 603 amino acids，預估蛋白質分子量為 68 kDa。其中第 1-23 amino acids 為 signal peptide，第 144-154 amino acids 為 catalytic domain，第 552-594 amino acids 為 chitin binding domain。將上述所得之沫蟬幾丁質酶氨基酸序列與其他昆蟲相比，序列相似值達 0.57-0.64，其中尤其與寄生蜂 *Nasonia vitripennis* 幾丁質酶序列最為相似，序列相似值達 0.64。亦由沫蟬泡沫液中篩得抑菌效果明顯之 AY2 菌株，破菌後可測得幾丁質酶活性，定序其 16S rDNA 序列，可知其與 NCBI 資料庫中之 gama proteobacterium 細菌序列相似度達 99% identity。以自行設計之細菌幾丁質酶簡併引子增幅此細菌之 DNA，可增幅得一明顯片段，定序得 378 bp，在 NCBI 網站中 BLAST 搜尋可知其與 NCBI 資料庫中 *Myxococcus xanthus*、*Stenotrophomonas maltophilia*、*Lysobacter enzymogenes* 之幾丁質酶 DNA 序列皆極為相近，序列相似值各達 0.99、0.98、0.91，而其中 S*tenotrophomonas maltophilia* 更已見於真菌防治管理中。

東方果實蠅取食甲基丁香油之族群介量研究　甲基丁香油為果實蠅之類費洛蒙 (para-pheromone)，對雄蟲具高度誘引能力，往昔研究著重於交尾競爭之表現及防治上之應用，本研究針對雄蟲取食甲基丁香油後對族群增長之影響，資料分析以年齡—齡期—兩性生命表 (Age Stage Two Sex Life Table) 進行族群介量之比較。處理組為雄蟲羽化 3 日後每日取食定量甲基丁香油，再與雌蟲配對繁殖後移開飼養，連續處理時間達 30 天。試驗結果顯示其內在增殖率 (The intrinsic rate of increase, r) = 0.1798±0.0053 day^{-1}、淨繁殖率 (The net reproduction rate, R_0) = 888.6±151.6 子代數 與未取食之對照組 (內在增殖率=0.1691±0.0047 day^{-1}、淨繁殖率=798.7.8±137.6 子代數)，兩者間無顯著差異，惟平均世代時間 (Mean generation time, T) = 38.2 day 則短於對照組 39.4 day，顯示雄蟲取食甲基丁香油後在族群繁殖前期之貢獻。同時經取食甲基丁香油之雄蟲，行為上會改變雌蟲交尾頻率至少增加 2～3 次，對於族群遺傳變異上具有相當大之意義。另一組處理雄蟲取食後若長期 (羽化後 1 個月內) 與雌蟲生活於甲基丁香油之取食環境，

則雌蟲壽命及繁殖量均小於對照組，其淨生殖率=504.4±122.3 子代數，與未取食甲基丁香油有顯著差異。

溫濕度變遷對食用米害蟲發生之影響　在不同定溫環境下，小包裝白米在低溫環境下 (5、15℃) 米象均未有繁殖。而 30℃環境下，經 2 個月後米象繁殖蟲數為 8 隻，經 3 個月後為 11.4 隻。在變溫貯藏環境 (15-5-30℃；5-15-30℃) 下，米象蟲數均受溫度影響，均無米象繁殖，僅 30-15-5℃處理有少量繁殖，經 2 個月及 3 個月後米象僅為 0.8 隻。袋內氧氣測定上，顯示出在 30℃狀況下，袋內之氧氣存留量顯著低於另兩 (5、15℃) 溫度，顯示高溫狀況下使米象的活動力增加。未來小包裝米貯藏期利用溫控管理，將可實際解決小包裝米嚴重的蟲害問題。

吉園圃農場病蟲害管理策略之應用　本年度草莓 GAP 試驗田有 6 處，依苗期的管理方式分為 GAP-A 區 (4 處) 與 GAP-B 區 (2 處)，苗期管理分別為 GAP 與慣行法。另覓苗期與本田期皆為慣行管理的田區設為對照組，有 2 處。木瓜試驗田設 GAP、慣行管理區及無防治處理的空白對照區。草莓蟲害在苗期與本田期皆以二點葉蟎 (*Tetranychus urticae* Koch) 為主，且好發於本田期。本田期的清園、疏葉管理得宜，並依據確實執行蟲害監測的結果策略性施用「植物油混方」，可獲得與化學殺蟎劑相近之效果。由 (圖 77) 所示，在害蟎密度為每葉 9.6 隻時，族群增長被抑制 (GAP-B-②)；平均每葉 4.2 隻時，可有效防除 (GAP-B-⑤)。木瓜害蟲以神澤氏葉蟎 (*Tetranychus kanzawai* Kishida) 為主，但各處理區的密度皆低，去年發生的秀粉介殼蟲 (Paracoccus marginatus *Williams and Granara de Willink*)，今年即未再發現。依據田間監測結果的策略靈活應用植物油混方，有完全 (草莓之 GAP-A-①、⑥，GAP-B-②、⑤) 或部份 (草莓之 GAP-A-③、④) 取代化學合成殺蟎劑的潛力。今年度的化學合成殺蟎劑使用量，草莓本田期的 GAP 比慣行管理區減少 96.2%，木瓜的 GAP 區則可完全不施用化學合成殺蟎劑。

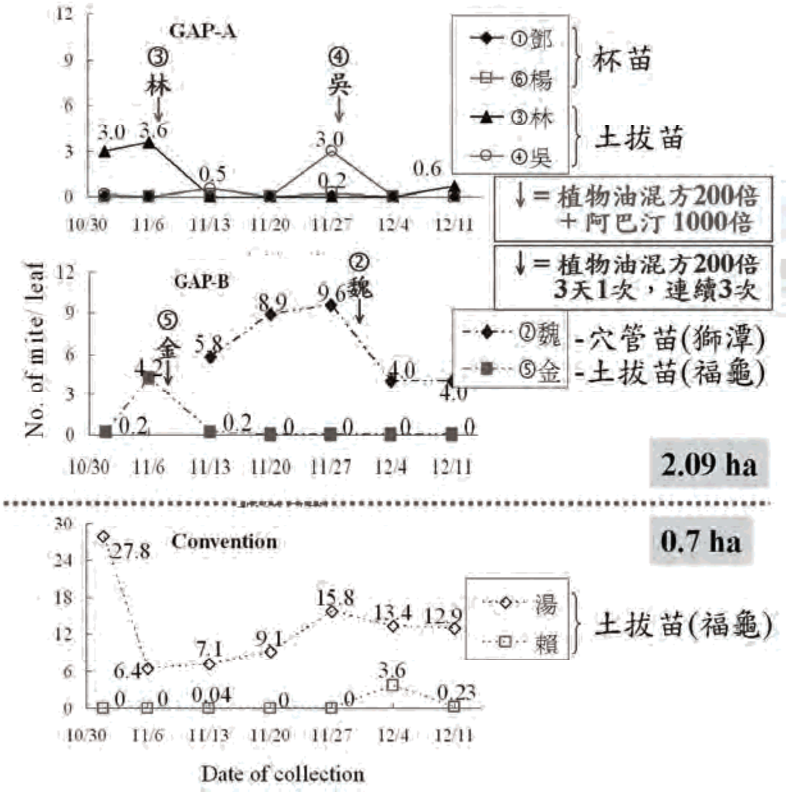


圖 77　2012 年草莓本田之害蟎族群動態。病蟲害管理方式包括：GAP-A，苗期與本田期之管理皆為 GAP；GAP-B，苗期與本田期分別為慣行法與 GAP；對照組，苗期與本田期皆以慣行法管理。

應用性費洛蒙大量誘殺技術防治夜蛾類害蟲-以蘆筍為例　近年國內蘆筍的種植面積約 600 公頃，年產量約 3,000 公噸，主要產期在 2 月至 10 月，產區分布以彰化縣二林鎮及芳苑鄉為最大宗，其中二林鎮種植面積約 160 公頃 (圖 78)。蘆筍栽培期間最重要的蟲害為斜紋夜蛾、甜菜夜蛾及番茄夜蛾。長久以來夜蛾蟲害為蘆筍種植期間重要的病蟲害問題，為防止夜蛾幼蟲啃食嫩莖造成損失，農民習慣密集使用農藥進行防治，然而夜蛾幼蟲喜好藏匿於土中，導致藥劑防治效果不彰。自 100 年 9 月農業試驗所開始輔導二林鎮蔬菜產銷第 16 班進行蘆筍之蟲害防治示範，推廣性費洛蒙誘殺防治技術，大面積防治斜紋夜蛾及甜菜夜蛾，防治面積約 200 公頃。透過農會及產銷班組織結合鄰近區域種植蘆筍之農民，落實區域性共同防治規劃。持續 2 年實施性費洛蒙防治，由於夜蛾族群密度增長得到有效壓制，蟲害壓力減輕，防治區內農民施用農藥防治夜蛾蟲害次數由過去每年 10 次以上降低到 2 次以下，減少幅度高於 80%，不僅降低生產成本也大幅提升農產品安全。

農藥研究

小菜蛾抗藥性監測與防治對策　針對彰化地區 (溪湖、二林、福興)、高雄縣路竹鄉等蔬菜產區進行小菜蛾抗藥性監測。由蔬菜生產專區採集之害蟲攜回實驗室大量飼育後，以葉片浸藥法測試 3 齡幼蟲對各類藥劑推薦濃度及兩倍濃度之抗藥程度。路竹、彰化兩地區之小菜蛾對目前推薦使用之種化學藥劑抗藥性測試結果顯示 (表 7-5)，脫芬瑞、氟大滅等藥劑對路竹及彰化地區之小菜蛾仍有 80%以上致死率；培丹、賜諾殺、因得克等對路竹小菜蛾尚有 70%以上之致死率；而因滅汀、因得克對彰化地區僅達到 70%以上致死率；其餘藥劑測得

圖 78　彰化縣二林鎮永興里夜蛾防治陷阱分布圖。

表 7-5　不同化學藥劑對小菜蛾幼蟲致死率測試結果

IRAC[z] 農藥分類代號	作用機制	藥劑種類/登記年份	測試濃度 (推薦濃度/兩倍濃度)	推薦濃度/兩倍濃度死亡率 (%) 路竹	彰化
1A (胺基甲酸鹽類)	抑制乙醯膽鹼酯酶	40%納乃得/'85	1,500x/750x	3.8/5.2	2.3/3.9
1B (有機磷類)		10%美文松/'85	350×/175×	34/50.9	0/21.7
		43%佈飛松/'85	1,000×/500×	43.1/72.9	8.7/86.7
2B	γ-胺基丁酸氯離子通道拮抗	49.5%芬普尼/'96	2,000x/1000×	10.6/18.7	8.9/13
5	異位活化尼古丁乙醯膽鹼受體	2.5%賜諾殺/'99	750×/375×	74.5/91.8	43.5/54.5
6	活化氯離子通道	2.15%因滅汀/'00	1,500×/750×	32.6/98.2	76.7/77.3
		2%阿巴汀/'92	2,000×/1,000×	0/18.6	3.9/3.8
13	干擾質子梯度分解氧化磷酸化反應	10%克凡派/'96	1,000×/500×	57.6/72.5	8.3/11.3
14 (沙蠶毒素類似物)	阻斷尼古丁乙醯膽鹼受體通道	50%培丹/'85	1,000×/500×	68.6/100	6.2/14
15 (苯甲醯脲類)	抑制鱗翅目幾丁質合成	5%克福隆/'87	2,000×/1,000×	46.6/48.9	13.0/23.3
21A	抑制粒線體複合物 I 電子傳遞	15%脫芬瑞/'08	2,000×/1,000×	97.9/100	96/98
22A	阻斷神經傳導電壓相	14.5%因得克/'02	2,500×/1,250×	70.5/79.1	62.5/83
22B	關鈉離子通道	22%美氟綜/'08	1,000×/500×	34/59	18/34.7
28	二醯胺類魚尼丁受體	18.4%剋安勃/'09	3,000×/1,500×	63.8/64.0	69.8
	調節	20%氟大滅/'10	3,000×/1,500×	82.3/87.7	78.3/82.2

[z] IRAC 農藥分類係依藥劑作用機制歸類。

之致死率均低於 60%；有 9 種藥劑對路竹、彰化地區小菜蛾致死率低於 50%。目前藥效略佳者均為較新型藥劑，可見此二蔬菜產區小菜蛾對常用化學藥劑均已產生嚴重抗藥性 (死亡率 50%以下)。

由不同地區之抗藥性監測結果相較，剋安勃對小菜蛾之致死率有逐年下降之趨勢，而因得克則維持在 70%左右之效果，顯示農民用藥習慣對抗藥性的改變有直接的影響，因此建議農民應確實遵守植物保護手冊建議之用藥規範 (包括推薦濃度、用法用量、安全採收期等)、輪用不同作用機制藥劑及配合非化學防治技術之整合管理策略，方能延緩抗藥性之發生。

檬果登記藥劑對小黃薊馬卵期之毒效　小黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis* Hood) 產卵於葉肉組織中，且繁殖能力高，為檬果生產之關鍵害蟲。為瞭解登記之藥劑對葉肉內小黃薊馬卵粒的毒效，以提供有效且正確的用藥策略，本研究採集台南檬果產區 (玉井區、南化區和官田區) 之小黃薊馬雌成蟲，以乾淨無蟲之檬果嫩葉接蟲產卵，利用葉片浸藥法檢定 8 種登記藥劑對小黃薊馬卵的毒效。結果顯示以賜諾特 11.7%水懸劑的毒效最佳，處理後孵化率僅 4.2～9.6%；其次為克凡派 10%水懸劑，處理後孵化率為 19.4～33.2%，及丁基加保扶 48.34%乳劑，處理後孵化率為 18.8～39.1%；其它 5 種殺蟲劑殺卵效果較差，益達胺 18.2%水懸劑處理後孵化率為 28.8～56.5%，芬普尼 4.95%水懸劑處理後孵化率為 30.7～60.9%，芬殺松 50%乳劑處理後孵化率為 44.7～58.4%，第滅寧 2.4%水懸劑處理後孵化率為 46.6～68.9%，速展旺 S 展著劑處理後孵化率為 77.3～89.9%。因此在用藥防治上，可選用賜諾特、克凡派和丁基加保扶作為輪替使用之殺蟲劑。

家蠅乙醯膽鹼酯酶基因轉殖研究　針對本所已開發之抗膽鹼激性物質殘留快速檢驗方法進行改進，擬以微生物大量表現家蠅 (*Musca domestica*) 乙醯膽鹼酯酶基因之方式獲取高純度之乙醯膽鹼酯酶，並省卻大量繁殖家蠅及萃取純化之複雜流程。初步已將昆蟲乙醯膽鹼酯酶基因轉入大腸桿菌，並進行轉殖乙醯膽鹼酯酶基本資料建構。100 年已完成 (1) 家蠅之乙醯膽鹼酯酶基因轉入大腸桿菌：1.由家蠅頭部萃取 RNA 並合成 cDNA。2.取

cDNA 進行聚合酶連鎖反應後電泳確認片段位置並回收 DNA。3.將回收後之 DNA 接至載體，轉殖至大腸桿菌 (*Escherichia coli*) DH5α 勝任細胞中培養。4.取確定轉殖成功之菌株抽取質體，以電泳確認接合成功並將接合成功之菌株送定序。(2) 家蠅乙醯膽鹼酯酶基因親源關係探討與蛋白質結構分析：初步探討發現本所家蠅乙醯膽鹼酯酶基因全長共 2,435 bps，其中訊息胜肽佔 237 bps，成熟胜肽佔 1,840 bps；本所家蠅之乙醯膽鹼酯酶 mRNA 與其他物種比較後發現，與其他品系之家蠅乙醯膽鹼酯酶 mRNA 具有 99%以上相似度;分析其蛋白質結構則為 α-helix 及 β-sheet 所組成之水解酶。(3) 將家蠅乙醯膽鹼酯酶基因轉殖至 pET-SUMO 表現系統並與原序列比對確認吻合。未來將進一步測試乙醯膽鹼酯酶最佳表現系統與表現條件，以獲取質量並重之家蠅乙醯膽鹼酯酶。

農業工程

農業機械

設施栽培無人化多功能載具及導引技術之研發　本研究採以全向輪載具磁帶感測導引方式，搭配 RFID Reader 讀取路徑上定位點之 RFID tag，達到循徑與定位感測，再利用無線傳輸模式由遠端電腦進行導引控制 (圖 79)。首先，將設施通道佈建磁帶與定位點 RFID 標籤，同時將樣版地圖資料庫中 10×10 二維地圖陣列，依設施實際場地通道路線來點選設定路徑，以及標示 RFID 編號，利用機器前端的磁帶感應器進行導引，抵達定位點時，機器底部的 RFID 讀取器可讀取設於定位點處的 TAG 後加以判讀目前位置，並與建置地圖比對判斷決定繼續前行、轉向或是判定已抵達目標位置。其控制系統主要具有搬運與噴藥兩種模式，且在遠端主控電腦以人機介面的畫面進行設定與控制。搬運模式下可設定起始點、中繼點與終點，可執行採收物與資材在設施內作業位置與集貨區之間的搬運作業；噴藥模式則可設定行進路徑與噴藥區段，於設施內的特定區域執行自動噴藥作業 (圖 80)。機台上的電動噴霧機加裝液位感測器，當液位過低時，自動返回集貨區由操作人員進行藥液補充，完成後行進至前次折返定位點，繼續完成尚未噴藥的指定路徑，整個噴藥作業完成後，機台會返回集貨區起始點待命。

溫室被覆或塗佈材料之光線穿透特性與降溫效能研究　本研究測試國內外常用之溫室被覆或塗佈材料之溫室降溫成效，本年度量測薄膜型太陽能光電板發電性能與濾光特性。薄膜型太陽能光電板單片尺寸 1,100 mm×1,300 mm，單片峰瓦值 90W，太陽電池模板轉換輸出功率 64 wp/平方米，自 101 年 5 月起架設 4 組太陽能光電板，資料擷取器目前已累計 5 月-12 月資料，針對太陽能板量測其發電量於豔陽天中午可達峰瓦值 95%以上。本研究未來將更進一步試驗量測薄膜型太陽能光電板安裝面向角度與發電量比較。另進行降溫膜與一般 PEP 塑膠膜比較，降溫膜特殊膜添加了一種具有珍珠光彩般的色料 (與保溫性塑膠膜不同)，能選擇性的反射部份 NIR 近紅外線，目前在小型試驗溫室試驗結果，在封閉塑膠膜情況下達到攝氏 5 度的溫差，若將設施開放 2 個通風口，則僅有攝氏 2 度的溫差。所以，未來將進一步試驗計算熱能的進入與逸出數值，分析節能成效。

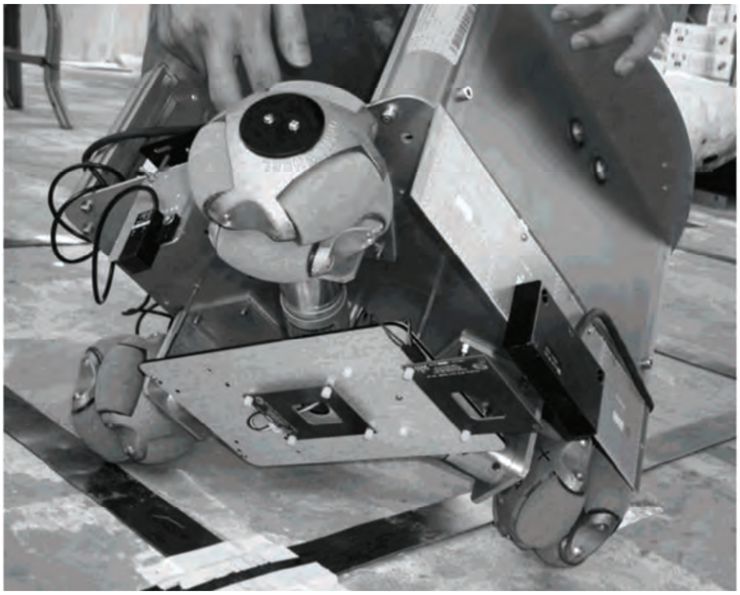


圖 79　全向輪載具底部之 RFID 讀取裝置與磁帶感測器。

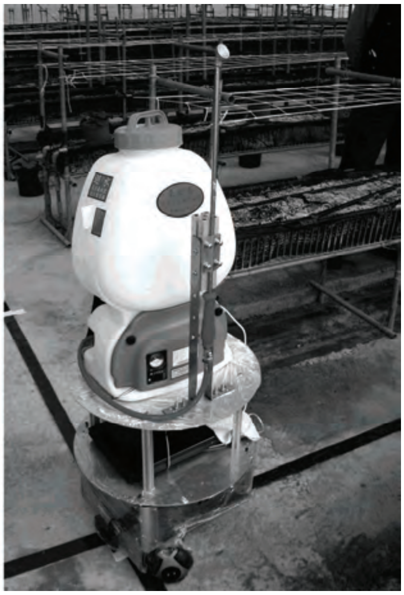


圖 80　設施栽培無人化多功能載具雛型機實測情形。

農產品外銷運輸儲運環境記錄與模擬系統之研發　生鮮農產品之運銷價值鏈涵蓋集運、分級、包裝、儲運、販售等階段，期間皆會因為物理、化學或時間因素使農產品的品質發生劣變，影響最終儲架壽命與售價。依據國外文獻的數據，農產品於儲運（運輸）過程中的品質衰敗與損耗平均可達10%，有些水果甚至高達 25%以上。為探討運輸品質對外銷農產品的影響，本研究目的為建構外銷運輸儲運環境記錄與模擬系統，以鳳梨外銷中國為例，先將儲運環境紀錄系統置入商品包裝箱（圖81），隨冷藏貨櫃全程記錄小三通陸運與海運運輸過程之溫度、濕度、加速度，至貿易商配貨點後回收紀錄儀器送回實驗室，將記錄數據下載與分析，轉換為電磁式振動模擬平台之隨機振動曲線（圖82），並搭配環境試驗機溫溼度設定，以動態方式來完整模擬農產品運輸階段。本系統經過楊桃、枇杷、鳳梨、印度棗等農產品多次測試，可針對過去靜態式儲運試驗欠缺運輸過程的外力因素加以補強，進而探討農產品運輸品質影因素，以及作為保鮮技術研發或包裝材料改良之快速測試標準平台，同時建立儲運模擬試驗標準化程序，將研發成果導入相關儲運實務，提供農產品外銷產業技術諮詢與建議參考。

圖 81　加速度（振動）紀錄器與鋰電池安裝在鳳梨包裝箱之情形。

圖 82　小三通海運模式隨機振動控制曲線。

行列型式合理化施肥控制器研發　本計畫旨在發展田間施肥機具之施肥量主控器套件，以因應施肥作業機之行進速度及肥料配出率之不同組合，而一般常見之施肥機具並未針對此二項因素之變動而量測並控制其量以至造成施肥量不足影響生長或過量造成資材浪費之現象。發展之控制器由轉速感測器，馬達驅動器、可程式控制器與人機介面組合而成，俱備半自動與自動模式之選項。半自動模式可感測車行速度，並假定不換檔情況下速度變化不大，由使用者以查表方式設定施肥軸轉速。自動模式則可感測車行速度，自動控制施肥軸轉速，達到預先設定的單位面積施肥量。所以，本研究之控制器使用介面極具親和力，具有相當高的產業利用性。

自走式茶葉採收雛型機之研發　自走式茶葉採收雛型機係利用過去暨有農機之發展基礎開發以滿足茶農機械化採茶之所需，降低生產成本及提升本地加工茶葉外銷之競爭力。今年度主要進行機械之田間測試與改良，及研製完成雛型機一台。本機械在台灣最大之機採茶葉產區南投縣名間鄉松柏嶺進行田間試驗，作業速度為 3 km/hr，在田間狀況較好之茶園作業能力最高可達每小時 0.18 公頃。本機採高架式底盤，空車底盤離地高度大於 1 公尺，重心較高，且松柏嶺茶區多屬坡地之階梯式茶園，田間幾乎未留頭地等迴轉空間，致機械上下坡及轉向操作運行不易，尤其落差較大之田區時，以斜置鋁梯的方式操控機械上下困難度較高。與松柏嶺茶區茶葉目前採收 (兩人手抬機械採收，一人搬運茶菁) 之模式比較，茶葉採收雛型機採收每公頃需時 5.8 小時，約可節省 40%的時間。

新型農機研究與性能測定　農委會為配合國內農機廠商申請農業發展基金農機貸款及補助牌型審核之需，並提供農民選購性能優良之農機，特辦理農機性能測定業務，交由本所執行，故本計畫將進行新型農業機械性能測定與研究，並提供性能測定報告供相關單位參考及查證使用。101 年度共完成「華興牌 HS-30 型農畜產品 (四季桔) 分級機」、「三久牌 PHS-320B 粗糠型循環式穀物 (稻穀) 乾燥機」、「大順牌 TS-888 型動力中耕管理機」及「盛技牌 E387 型箱式育苗播種設施 (白菜) 」等 4 件新型國產農機之性能測定。自辦理以來，截至 101 年 12 月底止，已完成 318 件性能測定案，並於測試完成後出版測定報告；本研究依國內所研發之新型農業機械之機種，已訂定完成 92 項新型農機測定方法與暫行基準。

香菇微波冷凝乾燥機之研製開發　香菇為我國重要食用真菌類作物，由於鮮香菇含有破壞維生素的酵素，在室溫下品質衰退甚快。因此，乾燥香菇可以保有更多的營養成份，延長保存期限與維持其良好品質。香菇傳統乾燥方式過於耗費，從含水率 (wb) 大約 85～90%乾燥到 13%所費的時間約需 24 小時，每百公斤之香菇約需耗用 40 公升之柴油，在目前高油價的情況下，造成乾燥調製成本的居高不下。乾燥方式會影響香菇之品質如外觀與風味，且容易造成水份乾燥不均而造成變型焦化而嚴重影響品質。因此，本研究擬利用微波之能量快速穿透之原理於乾燥作業時進行香菇內部水份之均勻加熱，以加速水份攜出以期能縮短目前乾燥作業時間，並且利用冷凝除濕乾燥之特性來增進香菇乾燥品質。本研究利用微波的特性來應用於香菇的乾燥作業，結合真空冷凝技術，發展一套可資利用之加工技術與機械設備，應用於本省香菇之乾燥加工與產品之調製，以期能於維持品質的條件下提高乾燥速率，減少乾燥時間及提高產品品質之目標。101 年度的重要工作項目如下所述：(一) 進行微波冷凝乾燥設備之研製與改良。(二) 進行微波冷凝乾燥設備之香菇乾燥試驗。(三) 進行微波冷凝乾燥最適操作條件之探。本研究所研製開發之微波冷凝乾燥設備單獨使用熱風乾燥時，需要 24hr 方能使香菇含水率下降至 13%，消耗能源約為 89.8KWh，成本為新台幣 88.6 元/公斤；若是搭配微波加熱，只需要 7hr 就能使香菇含水率降至 13%，消耗能源約為 28.5KWh，成本為新台幣 28.1 元/公斤，大幅地減少乾燥時間、消耗能源以及成本；微波與冷凝同時作用時，需要 7hr 才能使香菇含水率降至 13%，消耗能源約為 78.0KWh，成本為新台幣 77.0 元/公斤，可大幅地減少乾燥時間，且香菇品質較單獨使用微波乾燥佳。

農業氣象

建構因應氣候變遷之台灣糧食生產評估系統　我國糧食生產部份，現有耕作面積以水稻 25 萬公頃 (一期作 15 萬公頃及二期作 10 萬公頃) 為主；雜糧部分，玉米全年約 2 萬公頃，黃豆及小麥僅有少量種植，需求幾乎全靠進口。水稻一期作主要集中在桃園縣西部、宜蘭縣東北部、台中縣至大台南市，及花東縱谷。二期作水稻在宜蘭地區並不種植，雲林及彰化兩縣靠海區域也明顯減少，花東縱谷則維持一、二期皆種植水稻。旱田大多分布於西

南平原區域，由彰化縣至大台南市地區，花東縱谷在花蓮縣境也有較多分布，2010 年玉米春作種植面區域主要分布在雲林縣及大臺南市，大高雄市、屏東縣、新竹縣及南投縣也有部分種植，秋作則集中在雲林縣。黃豆種植面積僅 115 公頃，大多集中在高屏地區，同時以毛豆鮮食為主。小麥則種植更少，僅在大台中市大雅區零星種植。本計畫建置糧食生產評估系統，以 DSSAT 模式為工具，圖 83 為 2010 年西南平原水稻一、二期作產量評估結果，排除山區 (海拔高度高於 500 公尺) 部份。由圖中可發現嘉義市至於雲林縣有一帶狀高產區，這在水稻及玉米一、二期作皆有相同趨勢，此部分模擬值與農糧署坪割資料作比對，大致上是相符，說明利用此評估系統對於糧食作物產量預估具有代表性。

農業氣象觀測及氣象通量研究　2012 年氣象變化部份，在溫度方面，2 月溫度偏低，4 月則偏高外，其餘月份較歷年差異不大。雨量方面，8 月份有三個颱風襲台，分別為天平 (TEMBIN)、海葵 (HAIKUI) 及蘇拉 (SAOLA)，月累積雨量達 600 公厘，造成重大農業損失。作物生育及環境變化監測，過去難以用長期及田間尺度監測，但利用通量 (flux) 可克服時間及空間的限制，量測農田生質量累積和其他控制因素 (如輻射量、溫度…等) 作動態之即時偵測。本計畫利用通量技術長期偵測田間二氧化碳收支情形，2010 年分別於台中玉米田及嘉義溪口水稻田之整年日碳平衡的變化，由統計資料得知，水稻田整年碳平衡為 2,354 g m^{-2} $year^{-1}$，玉米田為 3,594 g m^{-2} $year^{-1}$。水稻田整年碳平衡除作物本身生理活性及栽培方式外，也涉及較多變數包括土壤水分、耕犁頻度、休耕期間地表差異等因素。

開頂溫室之研究　溫室設施已逐漸成為台灣農作物栽培的主要型式之一，但夏季高溫問題一直無法有效解決，尤其是一般建置成本較低之蔬果溫室。國外學者常建議台灣溫室應盡量增加通氣面積，較低成本投入方式即是打開頂部以增加垂直對流，除降溫外也具有除濕功能。本計畫建置開頂溫室以研究此種溫室之自動帷幕控制系統，同時將作物生長需求導入，發展對氣象控制能力較高及作物較佳生長條件之環境。目前完成收集開頂溫室溫度、風速及二氧化碳濃度之周年資料，及建立文心蘭葉片光合作用速率對溫度及光強度之反應曲線。至於控制系統研發部分，依文心蘭生理反應建立開頂溫室之帷幕控制系統，控制下之開頂溫室皆種植文心蘭生育良好。並建立利用 CFD 軟體模擬開頂溫室風速場及溫度場之研發工作。

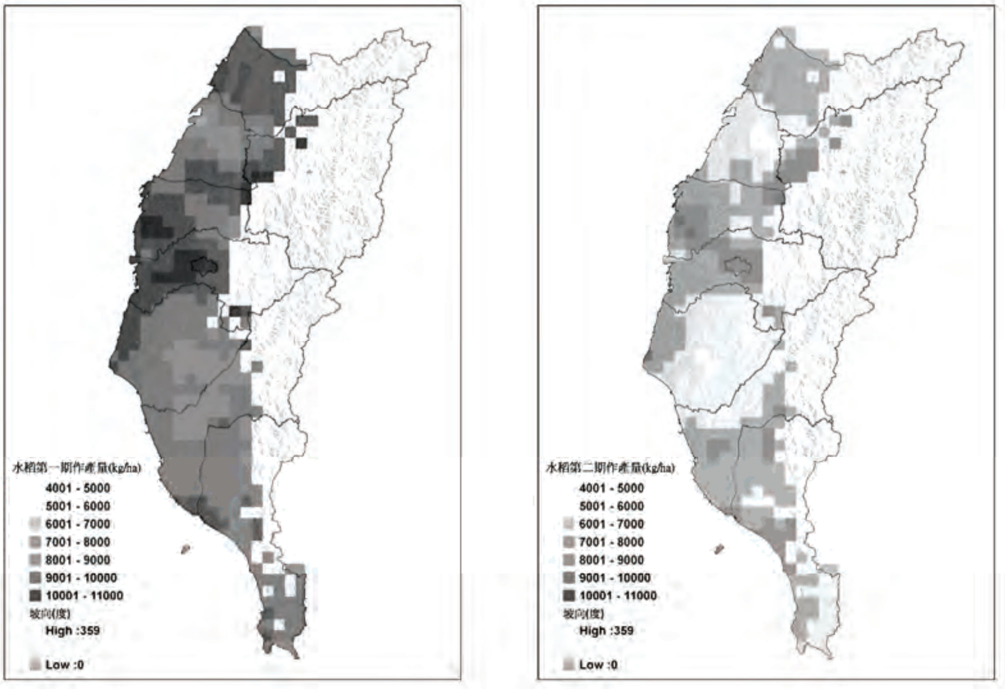


圖 83　建置糧食生產評估系統分析 2010 年中南部農耕區水稻一、二期產量。

節能溫室設施之開發與應用　一、本計畫分為兩部分：精密溫室強調節能研究，適於蝴蝶蘭生產，花卉中心負責，農工組配合參與規劃。開頂溫室強調溫室結構，自動感測及控制系統，適於蔬果及一般花卉生產，農場組及農工組負責。二、精密溫室：本計畫所建置之雙效熱泵精密溫室可減少傳統溫室加溫設備之廢熱排放，降低對環境之衝擊。有效降低蝴蝶蘭生產之加溫及降溫成本，提高出口競爭力，建立環境健康的環保生產模式。三、開頂溫室：擬以作物對溫室環境最佳需求作為開頂溫室自動監測及控制之依據，利用流體力學分析軟體評估溫室內溫度場及二氧化碳場，評估各項降溫措施對於溫室內微氣象之水平及垂直剖面之影響，用以決定帷幕開閉時機，擴大開頂溫室之適用性。四、精密溫室部份：已完成蝴蝶蘭精密溫室之熱泵系統；完成 52.8KW 併聯式太陽能發電裝置 1 組，已併聯電力使用中。

五、開頂溫室部份：已完成塑膠布開頂溫室一棟，則完成架設氣象監測系統測試各項帷幕開關對溫室內微氣象的影響程度，並量測文心蘭對環境反應曲線以作為自動控制之依據 (圖 84)，以期能建立溫室作物 (文心蘭) 生長最佳環境條件及溫室控制決策系統 (圖 85)。

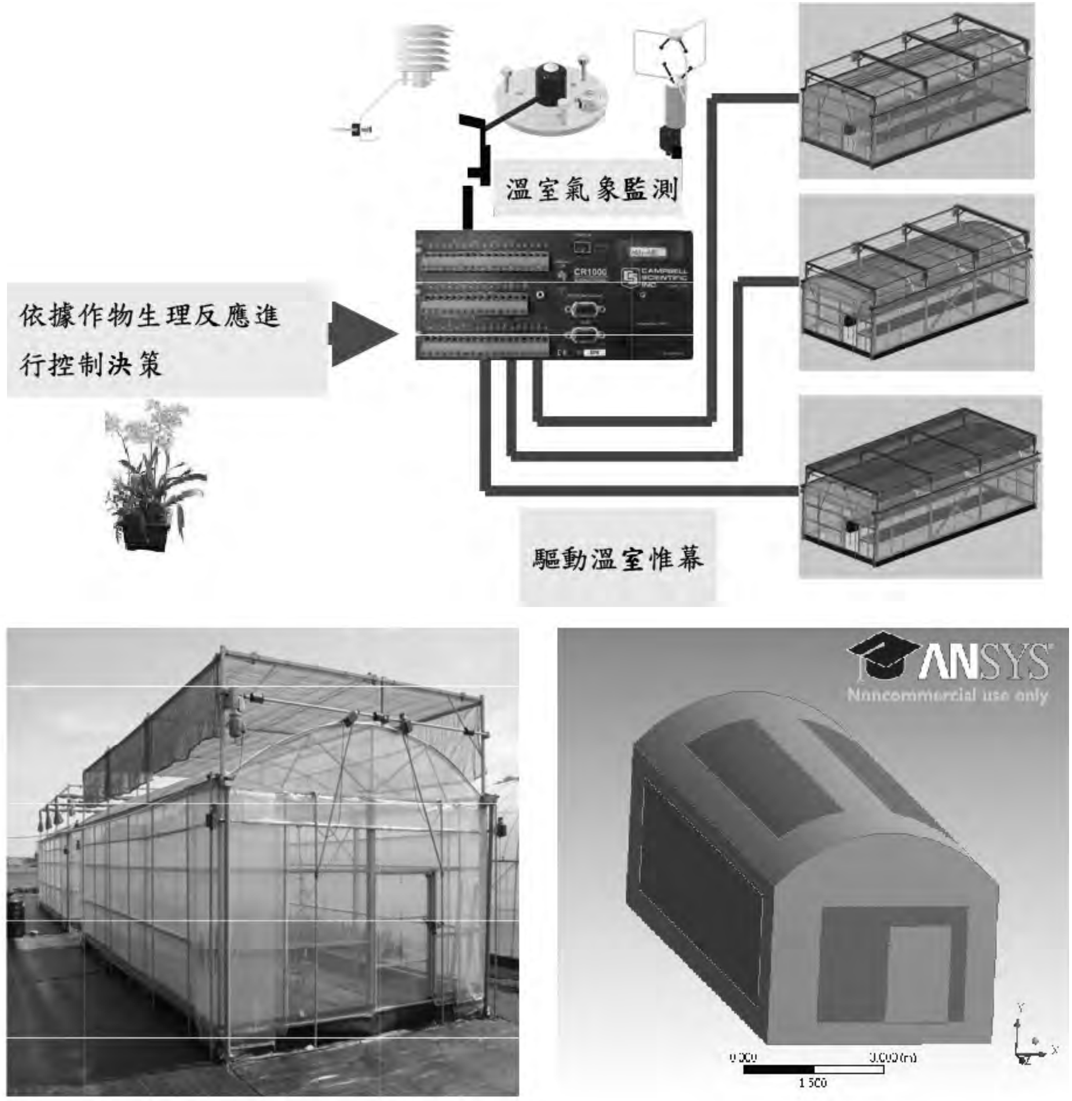


圖 84　測量環境反應曲線作為自動控制依據。

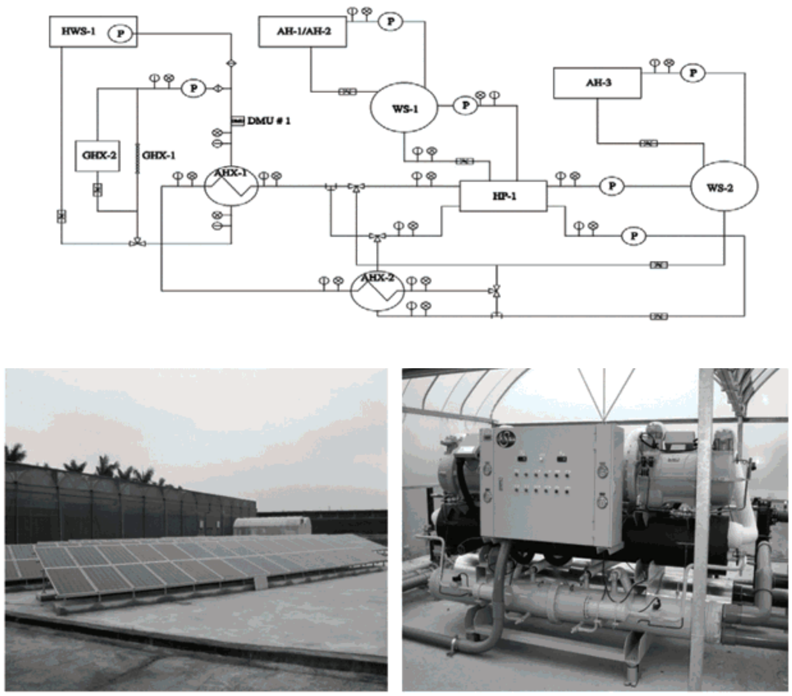


圖 85　開頂溫室與氣象監測系統。

六、雙效熱泵在蝴蝶蘭溫室最佳化使用：(1) 採用大的儲能槽體，進行尖離峰用電之調配，以減少尖峰負荷之用電量，以夜間低溫進行高效率運轉，並且儲備冰水作為日間使尖峰負荷時使用。(2) 採行地下水體，以地下水溫 (約攝氏 26 度水溫) 進行熱交換，作為不同季節的散熱與取熱，且可使熱泵系統在冬天不受外氣溫度影響。唯受限於法令，並未有正式記錄之業者。(3) 溫室之熱泵機房亦可建造簡易溫室，在機房內設置冷卻水塔，使冬季可利用溫室效應，從機房內快速取熱，而在夏季仍可利用冷卻水塔，進行熱泵系統多餘之熱量排出。七、商業效益評估：在冬季時，熱泵系統之制熱 COP (此處所指為整個溫室制熱所需之耗電)，若能大於 3 以上，即以較低空污之柴油之熱當量來算，整體性價比，在不考量燃燒型能源對環境污染破壞所產生之環境成本下，已能達成 2 年內以柴油燃油費用回收熱泵設備之目標，就天然氣而言，亦不超過 2.5 年來看，在考量全制熱系統能源耗費下，制熱 COP 大於 3 以上之高效率熱泵制熱系統，是非常有商業推廣效益的。八、開頂溫室：(1) 開頂溫室在無任何降溫設備下，利用自然對流可提供與戶外接近之溫度環境，解決一般夏季塑膠布溫室熱積溫的問題。(2) 溫室頂部開啟在夏季正午約可下降 3 度。(3) 濕度因垂直對流增加，也有下降 10-20%的幅度。(4) 垂直對流是因頂部開啟使垂直風速增加所致。(5) 文心蘭對於光度需求及敏感度較低，當光量子密度 (Photosynthetic Photon Flux Density; PPFD) 在 200-300 μmol 即達飽和點，但溫度效應則影響極大，25℃有最高光合作用速率，約可達 6 μmol m^{-2} s^{-1}，20℃為 4 μmol m^{-2} s^{-1}，溫度高於 30℃在適當光度下則只剩下 1.5 μmol m^{-2} s^{-1}。結果說明文心蘭對溫度敏感遠高於光度，光度控制在 200-300 μmol 即達最佳條件。(6) 溫室內夏季高溫可達 36-37℃，正午光度則約在 500-600 μmol，文心蘭由光合作用及蒸散作用的日變化可發現，在上午 8 點整體生理表現達最高，之後溫度超過 30℃，蒸散作用下降顯示氣孔關閉，也影響 CO_2 吸收，光合作用速率接近零，甚至為負值 (表示只有呼吸作用)。開頂溫室的環境設定須修正，應將光度調整高於 300 μmol，外遮陰即開啟，如此溫度應能有效下降。

農業數位化

重要果樹生產管理系統及產期諮詢體系建立

本計畫運用格網栽培資訊與即時視訊監控之通聯，建立玉荷包荔枝及蓮霧栽培之專家即時指導格

網監控系統，並透過專業農戶之實際栽培管理與運作，進行生產管理，以確保產量及品質之穩定。本計畫前期研究已完成玉荷包荔枝微精準生產系統監測點之聯結作業，包含田間氣象感測、影像監測模組安裝與網路資訊平台，並建立玉荷包荔枝栽培技術電子資料庫系統，於 99 年度另增蓮霧園監測站，擴充本系統功能至蓮霧栽培管理。於 100 年度在程式功能方面加以重新設計，使網頁程式包括 3 個子系統，分別為：網頁界面程式、後台管理監控程式、資料庫程式等，本 101 年度，進行玉荷包荔枝花芽分化預測產量模式之驗証。預測結果實際開花期與吻合，因此專家得以據此訂下田間管理工作時程。另由蓮霧專家依據氣象資料指導大果種蓮霧農戶進行栽培管理。另為改善生理時期落果現象，本研究輔導建立臺東與屏東示範農戶之荔枝果樹自動滴灌系統，持續每日自動滴灌 2 次，並輔以專家栽培指導，其成效顯著。所以，本研究具備田間伺服器與 WSN 功能，並提供基本知識查詢、使用者發問與專家訊息公佈之整合服務功能。

蔬果設施生產環境數位化監控系統　全球氣候變遷對作物生產環境造成極大衝擊，影響作物生長，溫、網室栽培能緩和不利的氣候條件，使作物在較適宜環境中成長，生產品質較佳蔬果。溫、網室應用於生產高品質蔬果如番茄、甜椒甜瓜等需要精緻管理，除了控制溫度、溼度、日照度、二氧化碳濃渡、栽培介質水份、養份含量與電導度外，病蟲害防治管理亦需要即時偵測處理與控制策略。本系統旨在節省溫室管理人力需求及達到即時監控之目標，使系統對環境參數依作物生長所需條件即時調控，達到作物健康生長與高品質要求，保障消費者權益。101 年度主要工作為：改良及確認作業參數，並邀請以溫室栽培小番茄、甜椒等業者至本所溫室觀摩。本計畫已於 101 年 12 月 17 日邀集溫、網室栽培小番茄、彩色甜椒等作物之業者至本所參加系統功能說明簡報及本所溫室現場觀摩，與會業者並提出 2 項建議：(1) 發展無線傳輸避免溫室佈線以便於在以高溫消毒溫室時可將偵測元件先行拆除及 (2) 零組件國產化降低價格成本，此 2 項建議當為日後研究之參考。本系統之使用使農民得以生產安全無農藥殘留之高品質蔬果，保障消費者安全與健康，同時提升蔬果價格，增加業者收益。

應用資通技術建構東方果實蠅自動化區域監測網之先導研究　本研究利用無線感測網路 (WSN) 等之資通技術，於彰化縣員林鎮及宜蘭縣員山鄉等共五處果園 (番石榴、桶柑) 架設自動化區域監測網，系統整合應用於田間東方果實蠅之監測評估。系統之架構主要包括有區域監測網及主控平台。田間裝設之區域監測網，設有自動化誘捕計數裝置、感測節點、田間伺服器及簡易型氣象站等；主控平台設計之人機介面設計成互動式的動態連結網頁。簡易型氣象站能將溫度、濕度、大氣壓力、雨量、風速及風向等幾種環境因子蒐集後透過伺服器回傳至主控平台，供使用者於平台上統計分析與查詢資料，並以圖表呈現或將資料輸出至 Excel 進一步利用。本年度除經由區域監測網自動取得區域內不同時期東方果實蠅之蟲數變化情況外，持續評估包括系統之準確性、穩定性及耐候性等項目，改善系統之節能及強化遠端診斷功能，八月份並辦理一場示範觀摩會。本系統已成功應用於果園東方果實蠅之監測，未來更可進一步開發作為自主式早期害蟲預警系統使用。

高效能植物工廠立體栽培資通化體系之研究與建立　本計畫擬結合工業與農業成熟之產業技術，利用資通技術為介面，建構高效能與高單位土地面積產能之立體化植物工廠栽培體系，除研發植物工廠立體化栽培的關鍵技術外，將建立相關標準作業流程，並應用於蔬菜之栽種生產，預期達到產量增加與產品安全健康之目標，並提供國內發展高層架式立體化植物工廠之模式驗證與參考。本年度已完成的重要成果為：(一)已完成多層架立體化水耕栽培系統與自動化水耕栽培之定植與採收作業作業系統之功能測試與系統改良；並進行水耕栽培養液循環與養液自動化監控系統、植物工廠栽培環境溫濕度監控系統及人工光源控制系統之建置與試驗。(二)完成 6 個茼蒿栽培品種園藝性狀調查，以篩選及評估適合植物工場之品種，並以萵苣於完全人工光源植物工廠內完成種子發芽最適條件測試、光照時間評估試驗及養液酸鹼值監測與調整等栽培試驗。(三)完成半結球萵苣養液栽培技術於設施型植物工廠生產體系之試驗。(四)完成萵苣植物工廠栽培萵苣之病害管理試驗，從罹患根腐病水耕萵苣之根部可分離得 Pythium myriotylum、Pythium group F 與 Pythium group G，經接種証實僅前者具有病原性。P. myciotylum 可在 24℃以上造成明顯的水耕萵苣根腐病病徵。(五)完成葉菜類植物工廠化多層架式生產效益與成本分析之評估辦法方案與目前植物工廠生產蔬菜市場消費動態之調查與分析。

農業經濟

農糧產品創新栽培模式之經濟效益分析　台灣傳統農業以核心生產技術為主，但為因應市場快速變動的趨勢，以提升農業競爭力，必須改善現有栽培模式等，來提升效率，創造農產業價值。但由於採行新栽培模式、技術必須投入相關成本，為加速創新技術的推廣應用，必須使生產者瞭解創新栽培模式的效益，以提高其意願。因此，本研究旨在配合所內不同類型研發成果進行投入產出效益比較，作為推廣相關技術之參考。相關研究成果如下：

(一) 植物工廠發展狀況及栽培與番茄產銷調查

1. 此次植物工廠蔬菜通路查訪中得知，最多業者採用直接在自營通路內出售，包含電話、網路及自營實體店鋪，其次為委託超市或農產品展示中心銷售。2. 根據日本農林水產省的試算結果，除了種植萵苣之外，小番茄是有可能成為日本植物工廠的未來之星。3. 番茄生產成本與收益：100 年之損益及農家賺款均以玉女小果番茄為最多，而以大果牛番茄為最少。經分析番茄之生產費用結構，發現成本項最高者為人工費 (占 71.1%)；其次分別為種苗費 (占 11.8%) 及肥料費 (占 5.9%)，此三項合計為 88.8%。4. 番茄銷售通路：整體而言，番茄銷售的主要通路，依序為產地行口 (占 37.5%)、批發市場 (占 28.5%)、直銷 (占 21.0%) 及零售商 (占 9.5%)，此四種通路合計占 96.5%。

綜合上述，在台灣民間業者多發展完全人工光源控制型植物工廠，且小果番茄在台灣亦屬高單價的產品，未來應該具有相當發展潛力。但其植物工廠內相關栽培環境、技術與作物之間關係尚未明確的情況下，投資應採較保守態度。

(二) 芒果病蟲害防治系統之效益比較

1. 生產成本與收益：100 年之損益及農家賺款均以愛文芒果為最多約 50 萬元，而以黑香較少約 21 萬。經分析芒果之生產費用結構，發現成本項最高者為人工費 (占 58.0%)；其次分別為病蟲害防治費用 (占 20.1%) 及成園費 (占 7.0%)，此三項合計為 85.1%。以愛文芒果品種為例，在防治栽培模式下，人工費與材料費部分較慣行增加 4,555 元，但病蟲害防治費用減少 19,371 元，總體來說直接費用減少 14,072 元。2. 芒果銷售通路：整體而言，芒果銷售的主要通路，依序為產地行口 (占 38.1%)、共同運銷 (占 19.5)、批發市場 (占 18.6%) 及直銷 (占 13.3%)，此四種通路合計占 89.5%。

整體芒果產業發展上，目前國內消費市場有逐漸飽和之趨勢，且現今所生產之芒果大多外銷日本。因此，需積極開發日本以外的市場，如歐美各國及中東地區，免得造成國內蔬果貿易商、生產者等，在國外市場發生競爭削價的情形。

農業體系企業化經營管理能力提升之研究　為提升農業人力素質，建構完整的農業教育訓練制度，辦理農業經營管理課程，期使經營管理課程能更符合農民訓練的需求，針對經營管理課程安排與需求方面，蒐集農民與經管講師等相關意見，進行分析評估，使有限的資源得到更好的利用，吸引更多農民參與農民學院訓練課程，達到培養跨領域農業人才的目的。

本研究蒐集 342 位 (農民) 學員與 11 位經營管理課程講師等相關意見，進行分析。研究結果顯示：(1) 學員對經營管理的認知方面，對於生產管理、行銷管理、人力資源管理、研發管理與財務管理五方面，大部分學員對於經管課程的認知停留在大部分了解與尚可程度。其中，對生產管理有較高認知程度，對財務管理則是較低認知程度。(2) 學員對經營管理課程需求方面，對於生產管理、行銷管理與研發管理是需求較高的三類課程，其中，初階班對於行銷的需求略高於進階班，進階班需要研發方面的課程多於初階班。就不同作物類別分析，果樹類、稻米類與蔬菜類受訪者，對生產管理與行銷管理需求較高。而花卉類與菇類受訪者，對生產管理與研發管理需求較高，顯示出花卉類與菇類在產品價值提升方面的需求性高。(3) 經營管理講師對農民訓練經管課程的意見方面，經歸納整理，將經營管理課程分為六個構面，包括生產管理、行銷管理、財務管理、人力資源管理、研發管理與綜合性經管。再分出階層別 (初階班與進階班) 與相關課程重點，以利於經管課程的排課需求。

推動台灣農產品碳標籤可行性之研究　依據行政院環保署「產品類別規則 (PCR) 訂定指引」，研擬台灣米產品類別規則，已於 101 年 10 月 16 日通過審查，並於同年 11 月 12 日公告在案。日後相關廠商想要盤查其米產品之碳足跡，皆可依據本項規則執行。本計畫並依據上述規則，進行霧峰香米之碳足跡盤查，計算結果，1 包 2kg 香米之碳排放量為 4.74kg CO_2 當量，其中，主要的排放熱點為原物料階段，肥料施用約占此階段的 60%。

另蒐集 1087 份一般消費者問卷，發現受訪者對於碳標籤與碳足跡皆不知道者占全體樣本 58.4%，顯示國人對於碳標籤與碳足跡的認知程度仍不高；但認為商品標示產品二氧化碳排放量非常重要及重要者占全體受訪者 73%，表示國人對於地球氣候暖化議題仍十分重視。34%受訪者在商品價格相同時，會優先購買碳標籤商品；27.3%會因商品不同而調整，但基本上仍以價格為優先考量因素。

水稻有機栽培模式之經濟效益分析　為評估台灣有機水稻生產的總價值，100 年完成有機水稻生產的財務效益分析；101 年度則透過消費者問卷調查，蒐集市場端對於有機水稻生產之非市場價值評價，包括安全價值、健康價值、生態價值、資源永續利用價值、環境品質價值及社會價值等 6 大面向，以完整呈現生產有機水稻之價值。受訪者最重視有機稻米健康安全方面的價值，因此認為生產有機稻米的「健康價值」和「產品安全價值」應該特別被彰顯出來。

從決策樹估計結果顯示，居住地對於消費者願付價值有最顯著的影響，居住地為北北基地區平均每年願付價格為 138.424 元、宜花東地區為 475.294 元、桃竹苗和中彰投地區為 187.031 元、高屏地區為 44.594 元以及其他地區 155.747 元。使用線性迴歸模型估計，以變數「目前的居住地」最重要，依此估計可得台灣每年有機水稻生產約有 18 億元的非市場價值，加上有機稻米的市場價值約 3 億元，推估台灣每年水稻有機生產的總價值為新台幣 21 億元。

茭白筍外銷新加坡市場　新加坡為我國食用蔬菜、根菜及塊莖菜類第四大外銷市場，然而茭白筍在新加坡並非常見之蔬菜，因此欠缺當地對茭白筍之消費行為研究。為了促進我國茭白筍產業發展、提高農民收益，有必要探究茭白筍在新加坡市場之接受度與其消費特性。本次調查結果發現新加坡消費者對我國筊白筍評價高，但認知度略嫌不足，若政府能協助推廣台灣茭白筍在新加坡市場的知名度，相信未來能漸漸擴展茭白筍的外銷市場，進而提高農民的收益。

另根據調查結果，蔬果貿易商普遍認為利潤不高與市場需求量少而無進口意願，但經由此次試吃調查後得知，消費者並不是沒有購買意願，而是購買不到產品，因此可將此訊息告知貿易商。另，配合本所近年來開發出的光照產期調節技術，可全年提供穩定的貨源，或許可提高蔬果貿易商的進口意願及進口量。另一方面利用辦理茭白筍的推廣，例如本次在新加坡市場推廣茭白筍料理的方法等行銷策略，也可提高新加坡消費者的購買意願。從市場的供需兩方面下手，逐步提升在新加坡市場的市佔率，提高台灣茭白筍外銷量，使農民能獲得更高的收益。

台灣地區主要花卉市場行銷之研究　為促進台灣花卉之消費，本 (101) 年度透過問卷調查，蒐集都會區消費者之花卉消費行為資料，以瞭解花卉內需市場面的偏好與特性，作為花卉產業規劃與行銷策略之參考。本年度共蒐集 1,098 份有效問卷，其中 66%於最近一年內購買過花卉產品，主要以切花和盆栽花卉為主；未購買過花卉者主要原因為「不會照顧」。

受訪者購買花卉的主要通路為一般花店與觀光花市；購買時機主要為居家布置；超過 2/3 以上受訪者不定期購買；不論何種花卉產品，一半以上受訪者單次購買金額在 300 元以內。

受訪者對購買切花的主要考量因素為花色、花型與價格；在盆栽方面則以品種與價格並列；目前對於花卉產品販售的滿意度以「產品資訊揭露」得分最低，同時超過 6 成以上受訪者希望在購買花卉時，有「價格」、「管理方法」之標示或說明 (表 8-1)。

表 8-1　受訪者購買花卉希望的說明或標示 [z]　　單位：%

項目	台北市	新北市	新竹市	台中市	嘉義市	台南市	高雄市	合計
產品壽命	47.5	54.5	55.6	50.4	60.3	50.0	50.8	52.1
管理方法	65.6	51.3	66.7	59.1	68.3	66.1	60.3	60.7
價格	72.1	51.9	58.7	62.8	71.4	50.0	65.9	62.0
花卉品名	48.4	21.2	46.0	51.8	58.7	33.9	48.4	42.7
花卉品種	41.8	40.4	42.9	48.9	60.3	46.4	55.6	47.3
插花方法	22.1	19.9	12.7	16.1	17.5	8.9	16.7	17.3
產地	10.7	9.6	17.5	15.3	30.2	10.7	26.2	16.3
花語	19.7	11.5	20.6	29.2	28.6	21.4	37.3	23.8
國產或進口	9.0	11.5	15.9	15.3	15.9	7.1	15.9	13.0
送花相關禮儀	11.5	12.2	17.5	13.1	27.0	10.7	25.4	16.2
其它	0.8	1.9	3.2	1.5	0.0	0.0	1.6	1.4

[z] 資料來源：本研究調查整理。

因此，為促進國內花卉市場消費，建議通路端，應主動提供花卉相關資訊、強化與消費者主動溝通管道、針對目標客群居家布置的花卉需求設計相關的組合產品、提供方便輕鬆的花卉消費使用情境等。在生產端，主動提供下游廠商或消費者簡易的照顧管理方法，以利於提升消費意願。

建構國際花卉產業資訊平台　國際花卉產業資訊平台的建置，乃為建立單一入口網站，整合既有資料系統，並系統性蒐集建置較為缺乏的資訊，提供花卉產業各界對於相關產銷資訊的需求，達到快速、便利、知識分享之目標。本平台的主要架構為文獻資料庫與數據資料庫兩大部分 (圖 86)，目前文獻資料庫主要由研究人員將其所蒐集閱讀的文獻資料，認為值得參考與推薦的文章，寫成短篇的心得上傳至平台，以分享給使用者，達到知識與資訊交流的目的。數據資料庫以產銷資料為基礎，並建置查詢系統，此查詢系統可分為四大項，即全球貿易總量查詢、主要國家貿易流向查詢、主題查詢及生產資料查詢 (圖 87)。

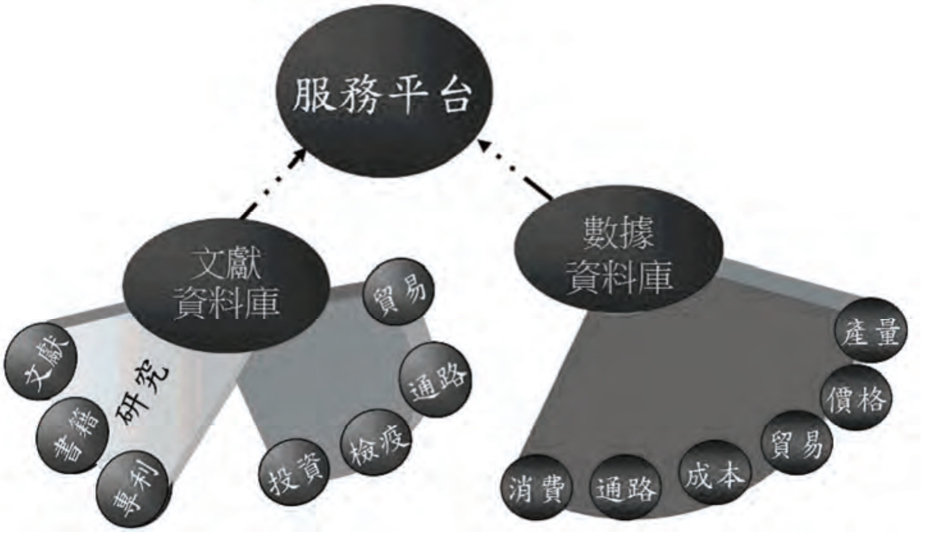


圖 86　國際花卉產業資訊平台之架構。

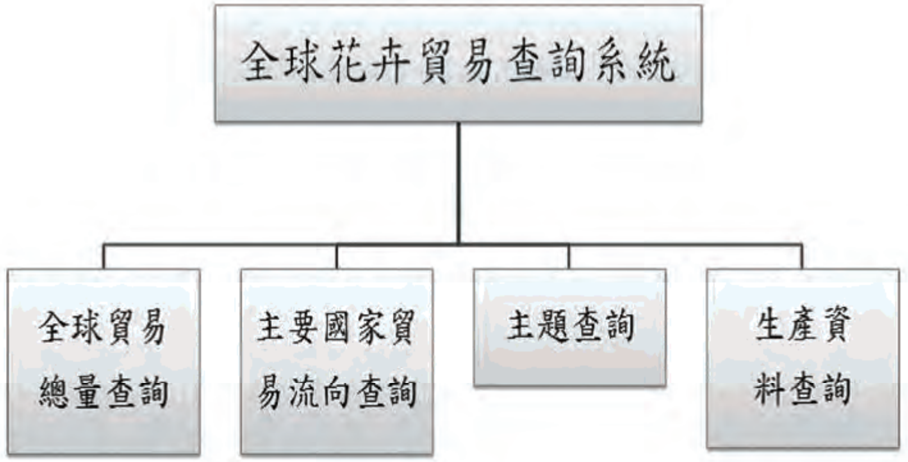


圖 87　數據資料庫內容與查詢系統。

農業技術服務

農業推廣與公關

外賓參觀訪問　本所農業科技研究成果豐碩，為世界各國爭相研習觀摩及參觀訪問之對象，101 年度外賓來所參訪總計 77 件 (表 9-1)，其中國內來賓不計在內。

學術專題演講及應用研討會　本所為激勵研究同仁對研究成果之檢討，並針對台灣現行農業問題謀求解決之道，尋求重點突破。101 年仍定期或不定期邀請專家學者，來所作專題演講及召開研討會，辦理場次如表 9-2、9-3。

農業研發成果推廣　為加速提升農民栽培管理技術及推廣研發成果，101 年度仍不定期舉辦各項農業技術講習會及示範栽培觀摩會 (表 9-4)。

101 年本所受理農友函詢農業問題，包括水稻、雜糧、果樹、花卉、土壤肥料管理及病蟲害檢驗及鑑定與分析，介紹農作物品種特性，提供種子種苗改良繁殖及農友試種，推廣農機性能，並由本所人員適時赴現場勘驗、技術指導等。茲將重要技術諮詢服務案件敘述如下：(一) 農業試驗設計及統計分析諮詢服務：101 年度受理之服務案件包括本所各組室同仁、其他試驗場所、大專院校、民間團體、農民等計 81 件，共發表 2 篇技術期刊。(二) 農民諮詢服務：利用網際網路，提供各界農業技術諮詢服務，101 年度共計受理電郵諮詢服務案件計 272 件及農民服務專線電話諮詢服務計 1,439 話次，以提供快速即時的諮詢管道。(三) 為提供農民合理化施肥建議，以高性能儀器進行土壤、灌溉水、有機質肥料及葉片營養診斷分析服務，並結合各區農業改良場形成「作物需肥診斷體系」。本年度共受理農民親送與寄送之土壤樣本計 1,286 件、植體 37 件、水樣 338 件、有機質肥料 169 件，出具診斷報告 863 份。此外並協助東海大學、台東、台南、台中區農業改良場、種苗場、藥試所、國有財產局、苗栗縣政府等進行 151 件土壤樣本檢驗分析服務。(四) 作物病蟲害診斷服務檢查：農友直接攜帶或函寄樣本，請本所診斷並提供防治建議。101 年間病害診斷服務計有 1,389 件。【含總所 1164 件、嘉義分所 151 件、鳳山分所 74 件】蟲害診斷服務計 1,655 件。【含總所 1,442 件、嘉義分所 72 件、鳳山分所 141 件】，總計 3,044 件。

農業專業訓練　本所為提高農民在社會經濟結構變遷中的競爭力，配合政府農業發展政策，致力提供農民與農村青年參加各項農業訓練的機會，以增強其科學化、現代化的農業經營能力。本所由於農業科技成果創新、研究師資堅強、設備完善，已成為國內外各界組織機構委託辦理各項農業訓練的主要單位。101 年度本所已辦理園藝入門班、柑桔栽培管理訓練班、菇類栽培管理初階班、蔬果醃漬加工班、農藝入門班、蔬菜育經營訓練班、菇類栽培管理進階班、水稻種苗繁殖生產技術班、優質水稻健康管理栽培技術訓練班、番石榴栽培管理訓練班、木瓜栽培管理訓練班、花卉初階訓練班、農業行銷策略規劃訓練班、蝴蝶蘭專業栽培管理訓練班、鳳梨栽培管理訓練班、百香果栽培管理訓練班等共計 16 梯次，參與農民及一般民眾共 415 人次 (表 9-5)。

農業圖書期刊管理交換　為提供本所各項研究計畫所需參考資訊及充實研究人員專業知識，101 年繼續蒐藏世界各國農業研究有關書刊，總計現有館藏圖書 37,456 冊，期刊則有 915 種 (表 9-6)。此外透過科技館際合作協會及國內外相關學術研究機構建立出版品交換關係等方式，擴大農業科技資訊之取得與交流，101 年館際合作申請，所內對外單位申請計 56 篇，外單位對本所申請計 89 篇。

研究報告之刊行　為提供農業研究人士互相切磋，作為計畫改進之依據，本所 101 年出版刊物計有學術性期刊：台灣農業研究季刊第六十一卷 (如表 9-7)、農業推廣性刊物：技術服務季刊第二十三卷 (如表 9-8)。發表於其他刊物之研究報告：學術期刊 42 篇、研討會論文 87 篇、 論文宣讀 75 篇、專書 2 篇、農業雜誌 95 篇、壁報展示 40 篇 (如表 9-9)，及農試所特刊：香蕉種原圖鑑、大豆種原圖說、甘藷健康管理技術暨操作手冊、2011 年花卉研究團隊－成果發表會專刊、莧菜種原圖說、柑橘病蟲害管理手冊、番椒種原圖說、台灣芒果產業發展研討會專刊、鳳梨栽培與管理～從健康管理到有機栽培、2012 農產品碳足跡國際研討會專刊、台灣荔枝產業佈局研討會專刊、 (如表 9-10)，以提供基層農業推廣人員、試驗研究機關與農民作為研究及經營之參考，俾使農業研究成果能迅速推廣，農民與農村能均霑其益。

表 9-1　一〇一年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表

日期	來訪國家及人員
總所	
101.01.03	夏威夷大學農業診斷服務中心經理暨歐胡郡農業推廣主任一行 2 人
101.01.05	國際處帶領台越農漁業合作會議農業參訪一行 14 人
101.02.03	日本沖繩縣名護市許田區評議員一行 13 人
101.02.13	國際園藝學會澳洲國家代表 Dr. Russell Arthur Stephenson
101.03.07	土耳其農業部安卡拉省植作生產處處長
101.03.07	財團法人國際合作發展基金會帶領泰國皇家計畫基金會一行 6 人
101.03.07	傑農合作農場帶領日本鳥取縣醫農株式會社一行 18 人
101.03.09	日本農業生物資源研究所 Dr. Takao Niino 與 Dr. Shinichi Yamamoto
101.03.10	台灣大學帶領美國教授一行 16 人
101.03.26-101.04.01	邀請荷蘭 Wageningen 大學 Gerardus Lambertus Velthof 博士就溫室氣體通量測定進行交流
101.04.06	先正達公司一行 3 人
101.04.19	美國夏威夷大學教授
101.04.26	中興大學帶領泰國農業大學師生一行 13 人
101.05.14	泰國農業部稻米廳參訪團一行 17 人
101.05.15	菲律賓農業研究局一行 3 人
101.05.17	日本岡山縣農林水產總合中心小川健一博士
101.05.28	荷蘭國家生物多樣化中心研究員
101.06.05	日本九州大學教授一行 6 人
101.06.06	韓國農林水產食品部一行 10 人
101.06.07	國合會「植物防疫檢疫研習班」學員一行 31 人
101.06.14	泰國安通省官員一行 37 人
101.06.14	馬來西亞農民產銷合作社一行 16 人
101.06.21	尼泊爾農業研究委員會研究人員
101.06.27	韓國園藝與植物 (草藥) 研究所研究員
101.06.28	美國夏威夷州農業訪問團一行 5 人
101.07.12	韓國農漁大學作物系主任一行 21 人
101.07.13	泰國米之神基金會執行長一行 4 人
101.07.18	台灣大學暑期國際學術交流課程師生一行 35 人
101.08.08	日本京都大學教授與鹿兒島大學教授一行 3 人
101.08.15	越南工商部貿易促進局駐胡志明市代表處副司長與專員一行 3 人
101.08.16	西班牙民眾黨眾議員一行 5 人
101.08.20	瓜地馬拉共和國市政觀摩團一行 11 人
101.08.21	中研院植物暨微生物學研究所帶領國際訪問學者一行 10 人
101.08.27	國際水稻中心學者 Michael J. Thomson 博士
101.08.29	CABI 首長與東亞及東南亞區域主任一行 5 人
101.09.06	第八屆亞洲農業資訊科技國際研討會暨世界農業資訊科技國際研討會一行 16 人
101.09.10	國際生物多樣化中心主任一行 3 人
101.09.10	越南老街省人民委員會副主席一行 15 人
101.09.14	中琉文化經濟協會帶領沖繩縣專科高中生國際交流研修團一行 30 人
101.09.17	泰國農業部土地開發廳官員一行 5 人
101.09.19	越南農業及鄉村發展部暨農科院植物資源中心訪問團一行 7 人
101.09.20	日本自民黨前政調會長石破茂眾議員後援會會長一行 5 人
101.09.26	環球科技大學帶領馬來西亞農業部訪問團一行 8 人
101.10.01	中興大學帶領美國賓州大學教授一行 3 人

表 9-1　一〇一年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表（續）

日期	來訪國家及人員
101.10.05	日本鹿兒島大學教授一行 3 人
101.10.09	財團法人國際合作發展基金會帶領泰國皇家計畫果樹專家團一行 7 人
101.10.18	沙烏地阿拉伯 King Saud University 農學院副院長暨永續農業研究中心主任一行 7 人
101.10.30	英國 Aberystwyth 大學 Dr. John Clifton-Brown 與 Dr. Lin Huang
101.11.02-101.11.11	邀請荷蘭 Wageningen 大學 Paul Römkens 博士就土壤特性與作物吸收重金屬研究進行交流
101.11.17-101.11.21	邀請中國科學院孫波博士與中國農科院馬義兵博士，就長期生態研究進行交流；並於「海峽兩岸農業長期生態系」研討會中進行報告。
101.11.13-101.11.21	邀請加拿大農業部研究司 Dr. Jiali Shang 博士就雷達影像分析技術於農作分布技術進行交流
101.11.26	菲律賓 PCAARRD 一行 3 人
101.12.04	財團法人國際合作發展基金會帶領泰國皇家計畫果樹專家團一行 7 人
101.12.12	防檢局帶領日本檢疫官一行 3 人
101.12.12	亞蔬－世界蔬菜中心帶領阿曼王國動物暨植物遺傳資源中心主管一行 3 人
101.12.21	防檢局帶領韓國農林水產食品部檢疫檢驗本部一行 7 人
101.12.21	國際處帶領台琉技術研究交流會議代表團一行 25 人
101.12.27	美國孟山都公司何惠博士
101.12.28	國際處帶領緬甸農業部灌溉司長一行 7 人
嘉義分所	
101.02.09	澳洲等農業相關人員一行 5 人
101.12.04	泰國等農業相關人員一行 10 人
101.12.21	琉球等農業相關人員一行 15 人
鳳山分所	
101.01.03	美國夏威夷大學 Dr. Raymond Uchida 夫婦及生技組吳組長一行 3 人
101.01.12	日本長野縣松本市松本區域經營農業領袖訓練學習營一行 15 人
101.02.13	日本農林水產省轄下獨立行政法人國際農林水產產業研究中心 (JIRCAS) 一行 3 人
101.02.16	第 29 屆國際園藝代表大會 (IHC 2014, Brisbane)副主席 Dr. Russ Stephenson、台南場王仕賢場長、嘉義大學顏永福教授及文化大學黃子彬教授一行 10 人
101.03.28	日本沖繩縣宜野座村役場產業振興課一行 6 人
101.03.30	印尼 Lampung 省副省長一行 6 人
101.04.06	薩爾瓦多國會議員佛羅雷斯夫婦一行 4 人
101.04.06	欺騙的種子作者 Jeffrey M. Smith 及城邦出版社人員一行 5 人
101.04.10	馬來西亞華吧吧區會台灣農業考察團一行 18 人
101.05.18	菲律賓 Pangasinan 省省長一行 12 人
101.06.28	菲律賓蔬菜研究人員一行 5 人
101.08.20	瓜地馬拉共和國維拉巴斯 (Baja Verapaz)省市政觀摩團一行 11 人
101.10.05	文化大學熊同銓教授與鹿耳島大學農學部長及技術專員 3 人
101.11.07	日本沖繩縣議員一行 8 人
101.11.27	總所生技組陪同加拿大農部 Dr. Baoluo Ma 一行共 4 人

表 9-2　一〇一年本所舉辦之學術專題演講

日期	主講人	講題	主辦單位
101.01.16	江明耀	GPS/GIS 基本原理及在蟲害研究上的應用	應用動物組
101.01.16	張淑貞	二點葉蟎對必芬蟎產生 16 萬倍抗藥性之原因	應用動物組
101.01.20	曹麗玉	萵苣嵌紋病毒血清製備	鳳山分所
101.01.31	李瑋崧	稻草在秀珍菇栽培之應用	植物病理組
101.01.31	陳俊仁	地理資訊系統及氣象資料分析之實務介紹	農業工程組

表 9-2　一〇一年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
101.01.31	陳美杏	杏鮑菇廢棄基質在菇類栽培之應用	植物病理組
101.02.02	習永琤	研究紀錄數位攝影研習-基礎課程	嘉義分所
101.02.06	范敉晨	長豇豆主要發生之病蟲害及防治	鳳山分所
101.02.06	習永錚	研究紀錄數位攝影研習基礎課程	鳳山分所
101.02.16	陳凱儀 (台灣大學教授)	發展與運用 SNP 標記之實例	生物技術組
101.02.21	陳健忠	果實蠅行為與相關防治技術	應用動物組
101.02.21	盧秋通	有機栽培模式下木瓜害蟲防治之初探	應用動物組
101.02.23	蔡東明	文心蘭日本拓銷經驗分享	花卉中心
101.02.23	蔡娟婷	蝴蝶蘭日本接力栽培經驗分享	花卉中心
101.02.24	楊宏仁	真菌性病害簡介	嘉義分所
101.02.29	李敏郎 (藥試所)	農藥延伸使用制度對農民、產業及植物保護研究的影響	植物病理組
101.03.02	鍾仁彬 (明道大學教授)	有機木瓜生產與行銷策略	鳳山分所
101.03.05	許秀惠	辣根細菌性葉斑病之發生與檢疫問題	鳳山分所
101.03.06	大賀祥治教授 (日本九州大學)	電脈衝對菇類生育的影響及建立菇類新的栽培模式	植物病理組
101.03.06	川元敦史專家 (日本友信工機株式會社)	電脈衝在農業及林業上的應用	植物病理組
101.03.06	余志儒	植物油混方在草莓二點葉蟎防治的策略應用	應用動物組
101.03.09	吳東鴻	輔助選育高粒數對台灣水稻產能潛勢之評估	作物組
101.03.09	李長沛	野生稻 *Oryza nivara* 導入系統褐飛蝨抗性基因之定位	作物組
101.03.09	黃肇家	蝴蝶蘭模擬海運後施肥改善開花與葉片品質	作物組
101.03.20	李啟陽	常見植物性資材在蟲害防治的應用	應用動物組
101.03.26	林木連	土耳其的農機產業	農業工程組
101.03.26	黃禮棟	熱泵環控技術及應用介紹	農業工程組
101.03.26	顏妙朱	研發成果申請作業流程及相關文書作業流程介紹	嘉義分所
101.03.27	杜元凱	基因轉殖作物之檢測與環境監測	生物技術組
101.03.28	Gerardus L. Velthof (荷蘭 WUR- Alterra 研究員)	Quantification of greenhouse gas emissions from agriculture	農業化學組
101.03.28	陳宗琪 (亞洲大學副教授)	*Tospovirus* 屬病毒之研究現況及其在台灣之發生情形	植物病理組
101.03.29	汪澤宏	馬來西亞蘭花種原收集經驗分享	花卉中心
101.03.29	趙筱倩	甲殼素在蘭科植物之應用	花卉中心
101.03.30	Gerardus L. Velthof (荷蘭 WUR- Alterra 研究員)	Mitigation of N emissions in the Netherlands and EU-27	農業化學組
101.03.30	張哲瑋	荔枝新品種佈局策略及育種方向	嘉義分所
101.04.06	林義恭	台灣栽培黃耆的幾項關鍵問題探討	作物組
101.04.06	陸明德	高溫逆境對葡萄開花與果實生長的影響	作物組
101.04.09	黃基倬	蓮霧育種現況介紹	鳳山分所
101.04.10	黃嘉新	代謝質體學之應用	生物技術組
101.04.12	黃宣文	荔枝害蟲之發生生態及其防治	嘉義分所
101.04.17	石憲宗	「高嶺土植物保護劑的研究與應用進展」與「全球植物病原原核生物及其媒介昆蟲研究現況 (101 年國際合作計畫赴美研習前之研究報告)」	應用動物組
101.04.17	李奇峰	危害葫蘆科植物的金花蟲與防治	應用動物組
101.04.18	黃建基	光影遊戲~如何透過觀察決定瞬間	鳳山分所
101.04.19	Ronald Mau	「The Hawaii diamondback moth insecticide resistance management program」及「Recent progress in managing onion thrips a vector of Iris Yellow Spot Virus」	應用動物組

表 9-2　一〇一年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
101.04.23	郭華仁（台灣大學教授）	滋養地球的創新方法－台灣觀點	農業經濟組
101.04.24	吳宗諺	多醣預處理對冷凝除濕乾燥花椰菜品質之影響	農業化學組
101.04.24	陳琦玲	水田甲烷排放量測與農地碳匯潛量評估	農業化學組
101.04.24	黃維廷	葉片及土壤分析營養診斷之解釋與應用	農業化學組
101.04.30	安寶貞	馬拉巴栗病害及其防治	植物病理組
101.04.30	蔡志濃	木瓜病害及其整合性管理	植物病理組
101.05.04	莊耿彰	Glutamine 在洋桔梗種苗生產上的利用	花卉中心
101.05.08	蕭巧玲	不同耕作制度下雜草相變化與變遷	作物組
101.05.08	謝光照	超甜玉米不同型間 F1 雜交種在期作 間產量之表現	作物組
101.05.08	顏信沐	無機氮素型態對水稻栽培之影響	作物組
101.05.09	許秀惠	細菌性軟腐病菌專一性引子快速診斷鑑定技術之研發與應用	鳳山分所
101.05.15	谷婉萍	加強信義鄉老河階區原住民土壤肥培管理技術之研究-甘藍肥培試驗	農業化學組
101.05.15	郭鴻裕	農田土地覆蓋資料庫之建置與應用	農業化學組
101.05.15	蔡淑珍	國產蔬菜硝酸根含量調查研究	農業化學組
101.05.16	黃阿賢	中美洲柑橘黃龍病考察	嘉義分所
101.05.16	黃哲倫	英國 Aberystwyth 大學芒屬植物研究參訪	嘉義分所
101.05.24	張韶砡	穗花蛇菰及其寄主冷清草栽培與繁殖研究	花卉中心
101.05.24	陳宏榮	可分解蘭花病毒之放線菌蛋白梅之研究	花卉中心
101.05.28	姚銘輝	氣候變遷下糧食安全之脆弱度及恢復力	農業工程組
101.05.28	黃國祥	研發可變率施肥機具的關鍵技術探討	農業工程組
101.05.29	唐佳惠	水分管理對椪柑植株生長與果實品質影響之探討	嘉義分所
101.05.30	王昭月	分子標誌應用於蔬菜雜交種子純度鑑定	生物技術組
101.05.31	沈湯龍（台灣大學副教授）	Study of viroid pathogenesis: an example of citrus exocortis viroid	植物病理組
101.05.31	姚美吉	進口米害蟲之監測及快速鑑定技術	應用動物組
101.05.31	陳淑佩	粉介殼蟲之寄生蜂應用概況	應用動物組
101.06.05	林毓雯	作物吸收土壤重金屬機制與農產品安全之影響探討	農業化學組
101.06.05	張明暉	甜瓜及番茄離地有機栽培養液調配技術及施用實務	農業化學組
101.06.05	簡宣裕	生物性液肥之介紹與應用	農業化學組
101.06.08	呂椿棠	積溫模式在水稻生產管理的應用	作物組
101.06.08	施昭彰	果樹多倍體育種	作物組
101.06.08	賴明信	中國水稻研究所參訪心得	作物組
101.06.11	鄭慶生	坡地覆蓋作物之水土保持效益	鳳山分所
101.06.12	周思儀	蛋白質體學技術在水稻白葉枯病之研究與未來展望	生物技術組
101.06.21	李宗儒（中興大學教授）、 蔡孟哲（大台灣旅遊網）	電子商務在農產品行銷之應用	農業經濟組
101.06.28	朱宇敏 博士 (中央研究院研究員)	白蟻巢的真菌	植物病理組
101.06.29	邱郁文	從一條溪看環境的變遷	鳳山分所
101.07.03	吳永培	淺談分子標幟在水稻應用之近況	嘉義分所
101.07.04	何佳勳	特定光輻射夜間光照對菊花開花期及切花品質之影響	作物組
101.07.04	戴宏宇	水稻幼苗耐冷性數量性狀基因座的定位	作物組
101.07.09	鄧永興	荔枝種原利用	鳳山分所
101.07.12	林素禎	綜合農耕技術與微生物菌劑在香蕉黃葉病防治之應用	農業化學組

表 9-2　一〇一年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
101.07.12	劉滄棽	『農業生產調適整合查詢系統開發』規劃	農業化學組
101.07.13	Mr. Daycha	Introduction of Khao Kwan Foundation organic farming	農業化學組
101.07.17	陳怡如	設施洋桔梗蟲害調查及監測技術之建立	應用動物組
101.07.17	黃毓斌	利用生物氣候模式(Climex)探討害蟲族群分布及夏威夷研習心得	應用動物組
101.07.18	蔡雲鵬	高品質柑橘病蟲害管理技術	關西工作站
101.07.19	石正人 (台灣大學教授)	火蟻的生態與防治	應用動物組
101.07.24	李雅琳	台灣發展苦茶油產業之前景初探	生物技術組
101.07.25	吳容儀	蘭花種原保存與育種	花卉中心
101.07.25	張耿衡	不同肥培方法對火鶴花生育及切花生產之影響	花卉中心
101.07.25	張定霖	香藥草植物資源利用	農場管理組
101.07.25	廖崇智	從光復藥園出發–淺談中西醫學	農場管理組
101.07.26	丁　一	苗木袋植栽培技術研發	花卉中心
101.07.26	戴廷恩	反應區面法於品種生理特性檢測之應用	花卉中心
101.07.30	何坤耀	撰寫報告與修煉心得	嘉義分所
101.07.30	陳啟予 (中興大學助理教授)	水稻徒長病的過去、現在與未來，兼談真菌學名之改變	植物病理組
101.07.31	張國益 (中興大學助理教授)	日本財務與資金管理在農業之應用	農業經濟組
101.07.31	張瑞明	控釋型肥料暨雞糞粒肥研究	農業化學組
101.07.31	鄭　允	(農試所)新建農藥殘留檢驗工作	應用動物組
101.07.31	譚增偉	蔬菜硝酸鹽防範對策	農業化學組
101.08.07	卓緯玄	水稻 microRNA156 調控 *OsSPL14* 基因表現對植株形態及產量之影響	作物組
101.08.07	徐敏記	美國加州蔬果採收後處理技術現況	作物組
101.08.07	歐錫坤	越南腰果產業概況	作物組
101.08.09	嚴新富	原住民蔬菜之調查與利用	鳳山分所
101.08.13	范敉晨	龍葵萃取物影響甘藍黑斑病菌的效應與其抑制成份的鑑定	鳳山分所
101.08.21	陳昭瑩 (台灣大學教授)	根圈細菌誘導植物抗病之分子探討	植物病理組
101.08.21	蔡雲鵬	植物防疫檢疫一甲子	嘉義分所
101.08.28	Michael J. Thomson (IRRI 訪問學者)	分子育種現行與未來之趨勢	生物技術組
101.08.28	陳姿伶 (中興大學副教授)	質性研究法的技巧	農業經濟組
101.08.29	Michael J. Thomson (IRRI 訪問學者)	高通量 SNP 基因型分析技術	生物技術組
101.08.29	官青杉	造成鳳梨日燒因子及防護措施探討	嘉義分所
101.08.30	陳健忠	Risk assessment of quarantine pest and its practical application	應用動物組
101.08.30	董耀仁	水楊酸甲酯在害蟲防治上應用	應用動物組
101.09.10	宋家瑋	果實發生裂果之原因與防治	作物組
101.09.10	李碩朋	印尼蔬菜種原收集概況	鳳山分所
101.09.10	張國華(華興農機有限公司)	蔬(瓜)果類清洗分級機研發之問題與心得分享	農業工程組
101.09.10	陳裕儒	耐浸水飼料玉米之篩選工作與文獻探討	作物組
101.09.10	楊金興	大粒型落花生品種選育	作物組
101.09.13	陳右人	美麗的誤失	鳳山分所
101.09.19	吳明昌	果膠的利用	鳳山分所
101.09.25	陳涵葳	基改香蕉的隔離栽培、繁殖與目標性狀評估	生物技術組
101.09.25	闕政平	植物病毒基因體分析與應用	生物技術組
101.09.27	吳子淦	授粉昆蟲的發展與應用	應用動物組
101.09.27	陳珊妮	茉莉酸對植物生長之影響	花卉中心
101.09.27	謝廷芳	植物源農藥在防治植物病害上之應用	花卉中心

表 9-2　一〇一年本所舉辦之學術專題演講（續）

日期	主講人	講題	主辦單位
101.09.28	林筑蘋	亞磷酸誘導植物抗疫病菌機制之初探	植物病理組
101.09.28	陳殿義	台灣地區根瘤線蟲 (*Meloidogyne* spp.) 種類鑑定及其作物病害整合管理	植物病理組
101.10.01	Dawn Luthe	Lessons from Mother Nature: What We Have Learned from Caterpillar Resistant Maize	應用動物組
101.10.01	Gary Felton	Insect Secretions Mediate Plant Defenses	應用動物組
101.10.08	王怡玎	窯洞儲藏技術之研究	作物組
101.10.08	王毓華	敏豆健康管理技術研究	作物組
101.10.08	李文立	分子標誌於果樹育種之應用	鳳山分所
101.10.08	林子凱	泰國蔬菜種苗產業初探	作物組
101.10.25	朱峰震	Photosynthetic plasticity of phalaenspsis in response to different light environments	花卉中心
101.10.25	曾清山	基因轉殖作物耐旱性之研究	生物技術組
101.10.26	陳金枝	百合 *Potexvirus* 病毒檢定技術建立及其檢防疫應用	植物病理組
101.10.26	鄭櫻慧	提升植物對病毒病害抗性物質之研究進展	植物病理組
101.10.30	林鳳琪	常見植物檢疫薊馬簡介及其鑑定	應用動物組
101.10.30	張淑貞	RNA 干擾在蟲害防治上之應用	應用動物組
101.10.30	羅淑芳	甘藷莖頂組織超低溫冷凍保存之研究	嘉義分所
101.11.05	王三太	參加泰國舉辦蔬菜研討會心得報告	鳳山分所
101.11.06	江志峰	水稻氮肥利用效率與土壤肥培管理之研究	農業化學組
101.11.06	吳秉諭	荷蘭研習－溫室氣體量測與通量計算	農業化學組
101.11.08	Paul Romkens (荷蘭 WUR- Alterra 研究員)	Uptake of POP's (DDT/DDD/DDE) and lead by field crops: recent studies to improve soil standards and risk assessment protocols」	農業化學組
101.11.15	Jiali Shang (加拿大農業部研究員)	「Introduction on Canadian agricultural land use mapping and crop growth condition monitoring using remote sensing technologies」 International GEO JECAM initiatives, recent updates and future prospects」	農業化學組
101.11.19	黃振文 (中興大學教授)	植物保護製劑的研發與應用技術	鳳山分所
101.11.21	朱美琴	農業生態系服務評估	農業化學組
101.11.21	汪中和	台灣降雨之穩定同位素特性	農業化學組
101.11.21	林儒宏	茶園不同投入對生產力之影響	農業化學組
101.11.21	孫文章、吳泓書	水稻、甘藷及落花生對生產力之影響	農業化學組
101.11.21	孫波	中國科學院 CERN 農田生態系統發展規劃	農業化學組
101.11.21	孫波	氣候和土壤類型對秸稈長期腐解過程中，秸稈組成與微生物群落結構協同演變的影響	農業化學組
101.11.21	馬義兵	土壤中氮磷的長期演變及其管理	農業化學組
101.11.21	張哲瑋	果園不同投入對生產力之影響－以 LTER 荔枝研究方向轉變為例	農業化學組
101.11.21	郭鴻裕	各作物制度不同投入對環境之影響	農業化學組
101.11.21	陳健忠	各作物制度不同投入對病蟲草害管理之影響	農業化學組
101.11.21	陳琦玲	台灣農業生態系長期生態研究建置與展望	農業化學組
101.11.21	陸聲山、林朝欽	農業生態系長期研究與生態資訊學	農業化學組
101.11.21	楊秋忠	各作物制度不同投入對生物多樣性之影響	農業化學組
101.11.23	王怡雯	農桿菌在植物基因轉殖之應用	生物技術組
101.11.23	黃育徵	願景 2030：零廢棄、零排放的台灣	嘉義分所
101.11.30	王麗媛	甘藷病毒演化與防治對策	嘉義分所
101.11.30	邱一中	台灣木瓜上粉介殼蟲之分子診斷鑑定及防治研究	應用動物組
101.11.30	陳隆鐘 (中興大學教授)	從真菌的染色體外遺傳研究思維談食藥用菌發展趨勢及技術創新	植物病理組
101.12.10	邱國棟	芒果產期調節可行方式評估之研究	鳳山分所

表 9-3　一〇一年本所舉辦之國際及國內學術研討（習）會一覽表

日 期	會議名稱	內容(簡述 100 字以內)	主持人	主辦單位
國際學術研討（習）會				
101.10.25	2012 農產品碳足跡國際研討會	氣候變遷、地球暖化等因素影響，農業生產面臨嚴峻考驗，如何發展低碳農業逐漸成為農業生產者重要課題。本次研討會透過與日本、泰國學者交流，了解其他國家發展農產品碳足跡標示與生命週期評估現況，期待可作為未來發展台灣農產品碳標籤參考。	陳駿季	農業經濟組
101.11.21	海峽兩岸農業生態系長期生態系研究交流研討會	台灣農業生態系長期生態研究自 2006 年開始，至今已完成第一階段 6 年試驗，特此集合各試驗場址管理人與相關研究計畫主持人，就長期生態研究團隊第一階段研究成果總結報告，並邀請中國大陸專家學者進行交流。	林朝欽 金恆鑣 郭鴻裕 陳琦玲	農業化學組
101.11.05~07	台荷設施園藝講座	農業試驗所、台灣大學生物資源及農學院、嘉義大學園藝系與工業技術研究院等單位，共同舉辦四場系列講座，邀請荷蘭、美國、日本及台灣專家學者，針對投資效益評估、溫室設計概念、系統模擬、感測元件及控制策略等專業技術，對於國內試驗研究單位研究人員、溫室工程、設施作物栽培及植物工廠等業者進行系列講座。	陳駿季	農業試驗所、台灣大學生物資源及農學院、嘉義大學園藝系與工業技術研究院等單位
國內學術研討（習）會				
101.01.25	台灣蔬菜育種研究發展近況研討會	探討蔬菜育種近況	陳駿季	鳳山分所
101.01.25	花卉研究團隊現況與展望研討會	探討花卉團隊現況	陳駿季	鳳山分所
101.04.11	氣象資訊與農業生產應用討論會	本項討論會目的在於充分利用中央氣象局的氣象資料(訊)於農業生產的各項應用，以發揮中央氣象局的氣象資料在農業生產上的最大應用效能	林禧閔 陳駿季 張致盛	交通部中央氣象局、農業試驗所、台中區農業改良場及中華農業氣象學會
101.04.19	台灣荔枝產業發展研討會	整合產官學界不同面向的意見，規劃台灣荔枝產業面向，擬定未來發展策略，提升荔枝生產技術，並能有效分散荔枝產期，紓解盛產期過於集中之壓力，降低管理成本，提高農民收益。	陳甘澍	鳳山分所
101.04.27	玉荷包荔枝精準管理及品種更新技術觀摩會	解說精準肥灌系統有效穩定玉荷包產量之成果，及現場示範荔枝品種更新技術。進行「重要果樹生產管理系統之簡介與操作示範」介紹說明，即時掌握玉荷包等重要果樹在栽培管理上所需的各項生產資訊，達到精準有效的管理及解決策略。	陳甘澍	鳳山分所
101.06.28	台灣芒果產業發展研討會	針對產業輔導與發展方向與病蟲害管理與銷售探討進行 9 項議題討論。期望藉由研討會達到「提高芒果品質、疏緩產銷壓力、有效病蟲害管理、落實分級包裝與提升外銷競爭力」之功效。	陳甘澍	鳳山分所

表 9-4　一〇一年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會一覽表

講習及觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
紅龍果技術服務團–紅龍果栽培實務講習會	101.02.27	台中市外埔區農會	劉碧鵑	鳳山分所	38
紅龍果技術服務團–紅龍果栽培實務講習會	101.03.09	花蓮縣玉里鄉農會	劉碧鵑	鳳山分所	36
火鶴花產銷座談會	101.03.13	雲林縣古坑鄉農會	謝廷芳	花卉中心	60
文心蘭台農 4 號白雪美白轉色技術觀摩會	101.03.16	雲林縣古坑鄉農會	陳駿季	花卉中心	120
紅龍果技術服務團–紅龍果栽培實務講習會	101.03.16	彰化縣二林鎮農會	劉碧鵑 蔡詩傑	鳳山分所	80
芒果技術服務團–栽培管理講習會	101.03.22	屏東縣枋山地區農會	李文立	鳳山分所	118
芒果技術服務團–栽培管理講習會	101.03.26	屏東縣嘉和果菜運銷合作社	李文立	鳳山分所	90
芒果技術服務團–栽培管理講習會	101.03.29	屏東縣枋山果菜運銷合作社	李文立	鳳山分所	62
芒果技術服務團–栽培管理講習會	101.04.12(上午)	台南市南化區農會	李文立 曾麗珍	鳳山分所	123
芒果技術服務團–栽培管理講習會	101.04.12(下午)	台南市玉井區農會	李文立 曾麗珍	鳳山分所	68
芒果技術服務團–栽培管理講習會	101.04.12	台南市南化區農會	李文立 曾麗珍	鳳山分所	123
芒果技術服務團–栽培管理講習會	101.04.12	台南市玉井區農會	李文立 曾麗珍	鳳山分所	68
101 年度果樹栽培管理、產銷履歷、網路行銷研習計畫講習會	101.04.20	屏東縣潮州鎮農會	劉碧鵑 邱國棟	鳳山分所 屏東科技大學	60
優質荔枝栽培講習會	101.04.25(上午)	高雄市大樹區農會	鄧永興	鳳山分所	200
優質荔枝栽培講習會	101.04.25(下午)	高雄市旗山區農會	鄧永興	鳳山分所	100
紅龍果栽培實務講習	101.04.26~27	澎湖縣七美鄉	劉碧鵑	鳳山分所、 澎湖縣政府	40
玉荷包荔枝精準管理及荔枝品種更新技術觀摩會	101.04.27	鳳山分所	陳甘澍	鳳山分所	207
甘藷健康管理觀摩會	101.04.27	彰化縣大城鄉農會	楊宏仁	嘉義分所	120
木瓜技術服務團–栽培管理講習會	101.05.04	屏東縣新埤鄉農會	李文立	鳳山分所	33
楊桃技術服務團–楊桃栽培實務講習會	101.05.04	屏東縣里港鄉農會	劉碧鵑	鳳山分所、 里港鄉農會	35
優質荔枝栽培技術講習會	101.05.04	彰化縣芬園鄉農會	鄧永興	鳳山分所	100
甘藍合理化施肥講習與田間成果說明會	101.05.07	南投縣信義鄉蔬菜產銷班第七班班場所	谷婉萍	農化組	50
木瓜技術服務團–栽培管理講習會	101.05.17	高雄市六龜區農會	李文立	鳳山分所	60
水稻合理化施肥示範觀摩會(一期作)	101.05.18	屏東縣屏東市	譚增偉	農化組	60
水稻合理化施肥示範觀摩會(一期作)	101.05.23	屏東縣恆春鎮農會	譚增偉	農化組	75
平地水蜜桃新品種台農 3 號春豐成果觀摩會暨平地水蜜桃健康管理講習	101.05.24	台中市東勢區農會	陳駿季 田士欣	作物組 台中市東勢區農會	150
平地水蜜桃健康管理技術講習	101.06.01	高雄市那瑪夏區	歐錫坤 范德智	作物組 高雄市甲仙區農會	55
鳳梨健康管理與裂梗防治技術觀摩會	101.06.06	嘉義縣民雄鄉農會	陳駿季	嘉義分所	120
水稻新品種台農 77 號田間觀摩會	101.06.07	雲林縣二崙鄉農會	歐錫坤 陳惠珍	作物組 雲林縣二崙鄉農會	120
農業試驗設計與統計分析研習會-SAS EG 統計分析軟體在試驗設計之應用(一)	101.06.11~12	本所訓練中心	呂椿棠	作物組	68

表 9-4　一〇一年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會一覽表（續）

講習及觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
農業試驗設計與統計分析研習會-試驗設計學概論	101.06.11	本所科服大樓	呂秀英	作物組	101
楊桃水果專區-行銷通路之開拓與輔導座談會	101.06.12	屏東縣里港鄉福興楊桃產銷班	劉碧鵑 陳勁宇	鳳山分所 屏東縣里港鄉農會	60
木瓜技術服務團-栽培管理講習會	101.06.14	嘉義縣中埔鄉農會	李文立	鳳山分所	60
信義鄉原住民葡萄園合理化肥培管理示範觀摩會	101.06.15	南投縣信義鄉葡萄產銷班第六班班場所	谷婉萍	農化組	50
農業試驗設計與統計分析研習會–SAS EG 統計分析軟體在試驗設計之應用(二)	101.06.18~19	本所訓練中心	呂秀英	作物組	59
農業試驗設計與統計分析研習會–試驗設計學進階	101.06.18	本所科服大樓	呂秀英	作物組	84
敏豆健康管理講習會暨田間觀摩會	101.06.19	南投縣信義鄉農會	蔡致榮	作物組	50
水稻合理化施肥示範觀摩會(一期作)	101.06.29	嘉義縣太保市農會	譚增偉	農化組	82
國際花卉產業資訊平台推廣說明會	101.06.29	花卉中心	蔡政諺	農經組	20
番石榴技術服務團-栽培管理講習會	101.07.03	雲林縣古坑鄉農會	謝鴻業	鳳山分所 雲林縣政府	48
農業試驗設計與統計分析研習會-試驗設計實作論壇	101.07.09	本所科服大樓	呂秀英	作物組	62
番石榴果樹栽培及安全農業講習會	101.07.10	雲林縣古坑鄉農會	陳得春	鳳山分所 雲林縣古坑鄉農會	30
馬拉巴栗病害田間綜合防治觀摩會	101.07.11	彰化縣溪州鄉	陳駿季 鐘武洲	植病組	120
荔枝新品種更新講習會	101.07.17	高雄市大樹區農會	鄧永興	鳳山分所	200
荔枝新品種更新講習會	101.07.18	高雄市旗山區農會	鄧永興	鳳山分所	150
番石榴栽培暨田間管理講習會	101.07.18	彰化縣田中鎮農會	謝鴻業	鳳山分所 雲林縣田中鎮農會	38
2012 全國紅龍果評鑑	101.07.20	鳳山分所	陳甘澍	鳳山分所	315
農業試驗設計與統計分析研習會–SAS EG 統計分析軟體在相關迴歸之應用	101.07.23~24	本所訓練中心	呂椿棠	作物組	44
農業試驗設計與統計分析研習會–相關與迴歸之正確使用	101.07.23	本所訓練中心	呂椿棠	作物組	59
荔枝新品種更新講習會	101.07.26	高雄市內門區農會	鄧永興	鳳山分所	100
基礎教學技巧培訓講習會	101.08.08~10	台北	張采蘋	農經組	34
荔枝新品種更新講習會	101.08.09	台東縣太麻里鄉農會	鄧永興	鳳山分所	100
洋桔梗重要害蟲監測及蟲害防治管理	101.08.22	彰化縣永靖鄉農會	林鳳琪	應動組	50
木瓜技術服務團-栽培管理講習會	101.08.23	台南市大內區農會	李文立	鳳山分所	12
蔬菜病蟲害防治管理技術及品種介紹講習會	101.08.28	高雄市岡山區農會	王三太	鳳山分所 高雄市岡山區農會	50
資通訊技術應用於東方果實蠅監測技術觀摩會	101.08.29	彰化縣員林鎮番石榴產銷班第 1 班江再郎班長果園	蔡致榮	農工組 應動組 台灣大學	150
楊桃技術服務團–楊桃營養管理與現場診斷講習會	101.09.04	屏東縣里港鄉	劉碧鵑	鳳山分所	35
木瓜技術服務團-栽培管理講習會	101.09.05	高雄市六龜區農會	李文立	鳳山分所	10
番石榴技術服務團-栽培管理講習會	101.09.05	屏東縣高樹鄉農會	謝鴻業	鳳山分所	30
番茄病蟲害監測與防治講習會	101.09.07	高雄市阿蓮區農會	林鳳琪	應動組	54
紅龍果田間管理及病蟲害診斷講習會	101.09.10~11	澎湖縣七美鄉老人活動中心	劉碧鵑	鳳山分所	20

表 9-4　一〇一年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會一覽表（續）

講習及觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
紅龍果技術服務團–紅龍果栽培實務田間觀摩	101.09.10	澎湖縣七美鄉紅龍果專區	劉碧鵑	鳳山分所 澎湖縣政府	40
農業產銷主題營	101.09.25~26	台中	張采蘋	農經組	28
白玉蘿蔔生理特性與栽培管理講習會	101.09.26	高雄市美濃區農會	林照能	鳳山分所 高雄市美濃區農會	50
番石榴栽培管理與安全用藥講習會	101.09.26	高雄市六龜區農會產銷班第 42 班	謝鴻業 洪爭坊	鳳山分所	30
東山地區水稻合理化施肥與水稻倒伏的原因及對策講習會	101.09.27	台南市東山區農會	譚增偉	農化組	75
番石榴栽培管理與安全用藥講習會	101.09.27	高雄市大社區農會	謝鴻業 洪爭坊	鳳山分所	80
太保地區水稻合理化施肥與水稻倒伏的原因及對策講習會	101.09.28	嘉義縣太保市農會	譚增偉	農化組	90
芒果技術服務團–栽培管理講習會	101.09.28	屏東縣枋寮鄉農會	邱國棟	鳳山分所 屏東縣枋寮鄉農會	60
農產品價值鏈互動式教材–第 1 次試教講習會	101.09.28	本所科服大樓	張采蘋	農經組	8
農業產銷主題營	101.10.02~03	桃園	張采蘋	農經組	23
應用土壤蒸汽處理於設施有機栽培芥菜及小白菜新品種成果觀摩會	101.10.02	高雄市杉林區永齡農場	陳甘澍	鳳山分所	160
水稻合理化施肥示範觀摩會(二期作)	101.10.03	屏東縣屏東市	譚增偉	農化組	85
香菇栽培替代介質觀摩會	101.10.03	南投縣埔里鎮農會	安寶貞	植病組	50
芒果技術服務團-栽培管理講習會	101.10.04	屏東縣枋山地區農會	邱國棟	鳳山分所	30
農業產銷主題營	101.10.04~05	花蓮	張采蘋	農經組	22
職能轉化標準化課程講習會	101.10.11~10.12	台北	張采蘋	農經組	19
芒果技術服務團-栽培管理講習會	101.10.15	屏東縣枋山地區農會	邱國棟	鳳山分所 屏東縣枋山農會	70
荔枝新品種更新講習會	101.10.16	台中市太平區農會	鄧永興	鳳山分所	150
基礎經營管理培訓講習會	101.10.16~18	台北	張采蘋	農經組	12
番石榴技術服務團–栽培管理講習會	101.10.16	宜蘭縣頭城地區農會	謝鴻業	鳳山分所	70
香菇栽培替代介質觀摩會	101.10.17	台中市新社區農會	陳駿季	植病組	60
番石榴栽培管理技術及安全用藥講習會	101.10.18	台南市玉井區三和里活動中心	謝鴻業 洪爭坊	鳳山分所	76
芒果技術服務團–芒果開花前之栽培管理講習會	101.10.19	建賢果菜運銷合作社	邱國棟	鳳山分所	58
楊桃技術服務團–楊桃營養管理與現場診斷講習會	101.11.26	員林鎮出水里活動中心	劉碧鵑	鳳山分所	50
農產品價值鏈互動式教材–第 2 次試教講習會	101.10.19	本所科服大樓	張采蘋	農經組	13
跨業經管講座論壇	101.10.24	台南場	張采蘋	農經組	65
木瓜技術服務團-栽培管理講習會	101.10.25	雲林縣林內鄉農會	李文立	鳳山分所	20
荔枝新品種更新講習會	101.10.25	高雄市大樹區農會	鄧永興	鳳山分所	200
紅龍果田間管理與產期調節技術講習會	101.10.28	南投縣名間鄉農會	劉碧鵑	鳳山分所	10
農業產銷主題營	101.10.30~31	高雄	張采蘋	農經組	18
訓練成效評估培訓講習會	101.10.31~11.02	台北	張采蘋	農經組	24
蘆筍田夜蛾性費洛蒙防治技術觀摩會	101.10.31	彰化縣二林鎮永興里	黃毓斌	應動組	120
芒果技術服務團–芒果開花前之栽培管理講習會	101.11.01	台南市南化區農會	李文立	鳳山分所	105

表 9-4　一〇一年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會一覽表（續）

講習及觀摩會名稱	日期	地點	主持人	主辦單位	參與人數
紅龍果技術服務團–紅龍果田間管理及病蟲害診斷講習會	101.11.02	屏東縣長治鄉紅龍果專區	劉碧鵑	鳳山分所	20
基礎經營管理培訓講習會	101.11.06~08	台南	張采蘋	農經組	18
跨業經管講座論壇	101.11.07	高雄場	張采蘋	農經組	78
木瓜技術服務團-栽培管理講習會	101.11.08	高雄市美濃區農會	李文立	鳳山分所	30
番石榴栽培管理技術及安全用藥講習會	101.11.08	宜蘭縣員山鄉農會	謝鴻業 洪爭坊	鳳山分所	30
輕便型番石榴病株吊除架操作示範觀摩會	101.11.08	宜蘭縣員山鄉農會	程建明 謝鴻業	鳳山分所 宜蘭縣員山鄉農會	30
水稻合理化施肥示範觀摩會(二期作)	101.11.09	雲林縣莿桐鄉農會	譚增偉	農化組	70
荔枝新品種更新講習會	101.11.09	台南市楠西區農會	鄧永興	鳳山分所	100
紅龍果田間管理及病蟲害診斷講習會	101.11.12~13	花蓮縣玉里鎮農會	劉碧鵑	鳳山分所	35
番石榴栽培管理技術及安全用藥講習會	101.11.13	高雄市燕巢區農會	謝鴻業 洪爭坊	鳳山分所	45
跨業經管講座論壇	101.11.13	國立台灣大學	張采蘋	農經組	66
荔枝新品種更新講習會	101.11.14	台東縣太麻里鄉農會	鄧永興	鳳山分所	80
番石榴栽培管理技術及安全用藥講習會	101.11.14	高雄市燕巢區農會	謝鴻業 洪爭坊	鳳山分所	52
輕便型番石榴病株吊除架操作示範觀摩會	101.11.14	高雄市燕巢區農會	陳俞良 謝鴻業	鳳山分所 高雄市燕巢區農會	52
SPSS 問卷設計與分析技巧	101.11.16	本所訓練中心	蔡政諺	農經組	23
長豇豆健康管理講習與觀摩會	101.11.20	屏東縣里港鄉農會	陳甘澍	鳳山分所	100
馬拉巴栗栽培與田間病害管理座談會	101.11.20	本所科服大樓	陳駿季 鐘武洲	植病組	150
荔枝新品種更新講習會	101.11.21	台中市霧峰區農會	鄧永興	鳳山分所	100
水稻合理化施肥示範觀摩會(二期作)	101.11.26	苗栗縣公館鄉農會	譚增偉	農化組	75
荔枝新品種更新講習會	101.11.28	台南市東山區農會	鄧永興	鳳山分所	100
番石榴栽培管理技術及安全用藥講習會	101.11.28	高雄市燕巢區農會	謝鴻業 洪爭坊	鳳山分所	55
番石榴栽培管理與安全用藥講習會	101.11.29	高雄市旗山區農會	謝鴻業 洪爭坊	鳳山分所	71
輕便型番石榴病株吊除架操作示範觀摩會	101.11.29	高雄市旗山區農會	孫銘鴻 謝鴻業	鳳山分所 高雄市旗山區農會	75
台灣柑橘品種觀摩會	101.11.30	嘉義分所	張哲瑋	嘉義分所 嘉義大學	100
番石榴栽培管理與安全用藥講習會	101.11.30	高雄市內門區農會溝坪集貨場	謝鴻業 洪爭坊	鳳山分所	45
楊桃技術服務團–楊桃營養管理與現場診斷講習會	101.11.30	屏東縣里港鄉農會	劉碧鵑	鳳山分所	20
輕便型番石榴病株吊除架操作示範觀摩會	101.11.30	高雄市內門區農會溝坪集貨場	歐安肯 謝鴻業	鳳山分所 高雄市內門區農會	45
SPSS 問卷設計與分析技巧	101.11.23	本所訓練中心	蔡政諺	農經組	23
SPSS 問卷設計與分析技巧	101.11.30	本所訓練中心	蔡政諺	農經組	23
農民學院學員回娘家暨菁英學堂講座論壇	101.12.04	本所行政大樓	陳駿季	農經組	139
番茄害蟲防治講習會	101.12.06	高雄市阿蓮區農會	林鳳琪	應動組	28
洋桔梗害蟲監測及病蟲害管理講習會	101.12.10	嘉義縣新港鄉農會	林鳳琪	應動組	35

表 9-5　一〇一年本所舉辦之農業技術訓練班

訓練班班名	起迄日期	結訓學員數
園藝入門班	101.05.01~05.03	29
柑桔栽培管理訓練班	101.05.07~05.11	22
菇類栽培管理初階班	101.05.14~06.08	23
蔬果醃漬加工班	101.06.11~06.15	28
農藝入門班	101.06.26~06.28	30
蔬菜育經營訓練班	101.07.02~07.13	25
菇類栽培管理進階班	101.07.16~07.27	26
水稻種苗繁殖生產技術班 (2)	101.08.21~08.23	24
優質水稻健康管理栽培技術訓練班 (2 週期)	101.08.27~08.31	20
	101.10.01~10.05	
番石榴栽培管理訓練班	101.09.03~09.14	20
木瓜培管理訓練班	101.09.17~09.28	21
花卉初階訓練班	101.10.15~11.09	23
農業行銷策略規劃訓練班	101.11.13~11.15	27
蝴蝶蘭專業栽培管理訓練班	101.11.19~11.30	21
鳳梨栽培管理訓練班	101.12.03~12.07	36
百香果栽培管理訓練班	101.12.25~12.27	40

表 9-6　本所一〇一年館藏統計

種　　類	圖書(冊)		期　刊
	單行本圖書	期刊合訂本	(種類)
中文	6,070	3,743	224
日文	2,808	2,988	93
西文	7,647	14,200	598
合計	16,525	20,931	915

表 9-7　台灣農業研究第六十一卷目次

第一期

研究報告

銀耳多醣不織布敷料於大鼠創口癒合之功效 .... 陳鯤兆　吳昭慧　陳忠信　廖俊旺　楊正義　楊淑惠

台灣原生枇杷之遺傳親緣關係及分類研究 .... 張坤城　邱輝龍　曾彥學　鄧書麟

農業研究人員對產學合作計畫之參與動機與滿意度研究 .... 楊舜臣

台灣地區蔬菜鎘、鉛濃度調查 .... 林毓雯　劉滄棽　陳吉村　湯雪溶　陳鴻堂　卓家榮　蔡正賢　林永鴻　張繼中　蔡淑珍　黃維廷

芥藍與油菜種間雜種的獲得與鑑定 .... 邱金春　林子凱　林楨祐　夏奇鋸　王三太

Capsicum Chlorosis Virus 引起彩色海芋黃化斑點及條斑之鑑定 .... 陳宗祺　張清安　康雅琪　葉錫東　黃春惠　陳金枝

研究簡報

雙條長葉蚤 (鞘翅目：金花蟲科) 之發生與防治長梗滿天星之潛力 .... 王清玲　謝玉貞　林鳳琪　蔣慕琰

第二期

研究報告

不同型間超甜玉米果穗產量與甜度之組合力探討 .... 劉紹國　謝光照

稻草在秀珍菇栽培之應用 .... 李瑋崧 呂昀陞 陳美杏

氮源型態及濃度對丹參毛狀根生長與丹參酮產量之影響 .... 詹効松 羅子庭 陳威臣 夏奇鋸 蔡新聲

誘引劑對高氏柴胡懸浮細胞生長與柴胡皂苷含量累積之影響 .... 陳威臣 夏奇鋸 葉茂生 曹進義 蔡新聲

蝴蝶蘭貯運前藥劑處理對黃葉病發生之影響 .... 廖國均 謝廷芳 陳宏榮

台灣瓜類退綠黃化病毒 RNA2 之全長核苷酸序列及其與現有株系的比較 .... 林羿廷 廖吉彥 蔡錦慧 鄧汀欽

臺潛蠅繭蜂 (*Opius caricivorae*) (膜翅目：小繭蜂科) 之形態與生活史 .... 錢景秦 張淑貞

研究簡報

溫度對基徵草蛉 *Mallada basalis* (Neuroptera: Chrysopidae) 捕食神澤葉蟎 *Tetranychus kanzawai* 與柑桔葉蟎 *Panonychus citri* (Acari: Tetranychidae) 速率之影響 .... 鄭玲蘭 James R. Nechols David C. Margolies James F. Campbell 楊平世 盧秋通 陳健忠

第三期

研究報告

寄主與齡期對臺潛蠅繭蜂 (*Opius caricivorae*) (膜翅目：小繭蜂科) 發育與產卵之影響 .... 錢景秦 張淑貞

寄主與溫度對臺潛蠅繭蜂 (*Opius caricivorae*) (膜翅目：小繭蜂科) 族群增長與寄生能力之影響 .... 錢景秦 張淑貞

超甜玉米品種間遺傳距離與產量之相關性 .... 劉紹國 謝光照

台灣黃蘗細胞懸浮培養生產小蘗鹼之研究 .... 劉季函 賴瑞聲 李宏謨 吳明哲

台灣感染萵苣之 *Bidens mottle virus*：病毒鑑定及全長度基因體解序分析 .... 陳金枝 鄧汀欽 黃春惠 林碧雲 廖吉彥

抽穗至收穫期間氣象變因對水稻米質 (TNG 71) 之影響 .... 何佳勳 楊純明 蕭巧玲 賴明信

叢枝菌根菌與其他微生物在香蕉黃葉病防治之應用 .... 林素禎 王朝儀 蘇慶昌

研究簡報

生物可分解材料作為蝴蝶蘭栽培介質之可行性評估 .... 戴廷恩 張耿衡 謝廷芳

第四期

研究報告

台灣金線連之天麻素萃取方法 .... 蕭翌柱 何婉綸

農業生態系長期研究場址無線感測器網路建置 .... 詹岳魁 陳琦玲 吳泓書 林晉卿 侯平君 姚銘輝 許禎坤 陳建文 林朝欽

台灣育成的花椰菜 F_1 商業栽培品種及其親本間遺傳歧異度之研究 .... 羅惠齡 李碩朋 陳綉萍 蔡德琳 林照能 王三太 陳甘澍 楊堯文

農業試驗所昆蟲標本館館藏粉介殼蟲標本名錄 .... 陳淑佩 翁振宇 吳文哲

藥劑對南美斑潛蠅 (*Liriomyza huidobrensis*) (雙翅目：潛蠅科) 及其臺潛蠅繭蜂 (*Opius caricivorae*) (膜翅目：小繭蜂科) 存活與生育力之影響 .... 錢景秦 張淑貞

多醣預處理對冷凝除濕乾燥花椰菜品質之影響 吳宗諺 蔡淑珍 黃禮棟

嗜菊短頭脊沫蟬 [Poophilus costalis (Walker, 1851)] (半翅目：沫蟬總科：尖胸沫蟬科) 之形態、取食及發育 .... 張淑貞 石憲宗 路光暉

研究簡報

比較長期水旱田輪作或連作施用硫酸銨對於土壤酸鹼值之影響 .... 譚增偉 陳桂暖

表 9-8　技術服務季刊第二十三卷

第八十九期

鳳梨植株生長與養分的平衡-淺談「減輕裂梗發生技術」	唐佳惠	官青杉		
平地水蜜桃果實發生裂核的原因與防治	歐錫坤	宋家瑋	陸明德	
杏鮑菇產業的殺手-細菌性病害	陳美杏	李瑋崧	呂昀陞	
積穀害蟲防除-磷化氫燻蒸劑之作業規範	姚美吉	李啟陽		
蘭花種原長期保存-超低溫冷凍保存技術	吳容儀			
作物超低溫冷凍保存方法之原理及應用	羅淑芳	游佩蓁	洪進雄	
台灣國產截切蔬菜消費者需求分析	蔡政諺	張采蘋		
台灣文心蘭日本市場行銷分析	江秀娥	張采蘋		
農產品儲運動態模擬試驗設備與應用簡介	楊智凱			
草莓無農藥栽培，農試所推新法	余志儒	蔡志濃		
荔枝台農 6 號新品種，帶領外銷型荔枝產業起飛	鄧永興	陳甘澍		
農業試驗所 101 年 1 月至 3 月重要記事	編輯室			

第九十期

星蘋果之介紹	鍾志明	張淑芬		
桑黃栽培技術開發	吳寬澤	呂昀陞	陳美杏	
長豇豆主要病蟲害之發生與防治	范攸晨	郝秀花	洪爭坊	
建置蘭花有害生物預警及查詢系統	陳淑佩	翁振宇	林秀枝	古琇芷
合理化施肥資訊網站之建置	劉滄棽	林毓雯	郭鴻裕	
出席中國北京 APEC 農業技術移轉論壇心得報告	楊舜臣	方國運		
100 年度行政院農業委員會「農業科技跨領域人才培訓-專業進修班」學程心得報告(I) 智慧財產權	陳烈夫			
農試所「設施內安全高品質甜瓜之穩定生產模式」報你知！	李艷琪	郭鴻裕		
應用稻草在秀珍菇栽培，既環保且可增加產量與收益！	李瑋崧	石信德	安寶貞	
農業試驗所 101 年 04 月至 06 月重要記事	編輯室			

第九十一期

水稻健康管理體系之建立	賴明信	呂椿棠	李長沛	卓緯玄
	顏信沐	吳東鴻	江志峰	石憲宗
	陳純葳	吳錫家	張素貞	
北部地區具發展潛力之柑橘品種	林詠州	陳邦華	黃阿賢	林義恭
夢幻紫色香蘑菇之研發量產	陳錦桐	石信德		
馬拉巴栗病害簡介與整合性管理	蘇俊峰	安寶貞	楊正偉	林筑蘋
	楊智凱	謝廷芳	蔡幸君	
運用酶切差異設計單一核苷酸多型性分子標誌	平嘉雲	吳東鴻	李長沛	賴明信
綜觀水稻耐寒育種與花藥之關聯	吳佩真	吳東鴻	卓緯玄	李長沛
	顏信沐	賴明信		
越南南部果樹種原之保存與利用	邱輝龍	陸明德	歐錫坤	
植物遺傳資源體外超低溫冷凍保存技術研習心得	邱金春			
農業試驗所創新育成中心經典客問集	陳烈夫	顏妙朱		
100 年行政院農業委員會「農業科技跨領域人才培訓-專業進修班」學程心得報告(II)技術移轉	陳烈夫			
行政院廣告-消除對婦女一切形式歧視公約	編輯室			
行政院廣告-深夜了，孩子在那裡	編輯室			
防範木瓜秀粉介殼蟲危害之防治措施	陳淑佩	高靜華		
農委會積極輔導芒果農友對症下藥，有效防治小黃薊馬，大幅提升優質安全芒果產量	林鳳琪	高靜華		
農業試驗所 101 年 07 月至 09 月重要記事	編輯室			

第九十二期

水稻優質豐產關鍵技術 (一) 圖解水稻幼穗分化期判斷	卓緯玄 李長沛 賴明信 陳治官 顏信沐 吳東鴻
鳳梨新品種台農 22 號蜜香之介紹	官青杉 蔡惠文 唐佳惠
平地水蜜桃裂果原因及防治措施	歐錫坤 宋家瑋 陸明德
黑柿栽培及利用之介紹	鍾志明 楊儒民 張淑芬
菇舍環境衛生管理	呂昀陞 李瑋崧 陳美杏
以草莓害蟎之安全管理為例-談植物油混方之策略應用	余志儒
基改作物與非基改作物共存問題研討會心得報告	闕政平 杜元凱
行政院農業委員會創新育成中心聯合招商說明會紀實	陳烈夫 顏妙朱 張君薪 劉佩妤 賴佑宜
100 年度農業科技跨領域人才培訓專業進修班-學程心得報告(III)投資評估	陳烈夫
農業試驗所成功研發出蘭花種原的長期保存技術	吳容儀 謝廷芳
酪梨家族台農 1 號「紅甘」與台農 2 號「綠金」來報到！	鍾志明 張哲瑋 楊宏仁
農業試驗所成功研發鮮地黃優質栽培技術	賴瑞聲 吳明哲
農業試驗所 101 年 10 月至 12 月重要記事	編輯室

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告

一、學術期刊

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Ann, P. J., Tsai, J. N., and Yang, H. R.	First report of leaf and stem downy blight of longan seedlings caused by *Peronophythora litchii* in Taiwan.	Plant Disease 96:1224. (SCI)
Ann, P. J., Wong, I. T., and Tsai, J. N.	New records of Phytophthora diseases of Chinese medicinal herbs in Taiwan.	Plant Pathol. Bull. 21: 65-78.
Chen, M. H., and Nelson, E. B.	Microbial-induced carbon competition in the spermosphere leads to pathogen and disease suppression in a municipal biosolids compost.	Phytopathology 102:588-596. (SCI)
Chen, M. H., Jack, A. L. H., McGuire, I. C., and Nelson, E. B.	Seed-colonizing bacterial communities associated with the suppression of Pythium seedling disease in a municipal biosolids compost.	Phytopathology 102:478-489. (SCI)
Chen, Jin-Tong, Huey-Jen Su, and Jenn-Wen Huang. 2012	Isolation and identification of secondary metabolites of *Clitocybe nuda* responsible for inhibition of zoospore germination of *Phytophthora capsici.*	(SCI)-J. Agric. food Chem. 60: 7341-7344.
Chiang, Kuo-Szu, Deng, Ting-Chin, Liu, Shih-Chia, and Lin, Cheng-Hsiang.	A new computer program for estimating the proportion of infected seeds and its confidence limit by group testing in seed health assays.	J. Agricul. Assoc. Taiwan 13 (2): 118-131.
Hsiang-Wen Chiu, Jin-Chyau Peng, Shwu-Jene Tsai, Jyh-Rong Tsay, Wai-Bun Lui	Process Optimization by Response Surface Methodology and Characteristics Investigation of Corn Extrudate Fortified with Yam (*Dioscorea alata* L.).	(SCI)-Food Bioprocess Technol.
Ju-Chun Hsu, David S Haymer, Ming-Yi Chou, Hai-Tung Feng, Hsaio-Han Chen, Yu-Bing Huang, Ronald F. L. Mau	Monitoring Resistance to Spinosad in theMelon Fly (*Bactrocera cucurbitae*) in Hawaii and Taiwan.	(SCI) -The Sci. World J.
Huang, J. H., Ann, P. J., Chiu, Y. H. and Tsai, J.N.	First Report of *Phytophthora cambivora* Causing Leaf and Stem Blight and Root Rot on Taiwan Cherry (*Prunus campanulata)* in Taiwan.	Plant Disease 96:1065. (SCI)

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

一、學術期刊

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Cheng-Ping Kuan, Hung-Chang Huang, Chia-Che Chang, Yi-Lin Lu	TaqMan real-time PCR for detection and quantification of squash leaf curl virus in cucurbits.	(SCI) J. Virol. Methods179: 367-372
Knierim, D., Tsai, W. S., Deng, T. C., Green, S. K., and Kenyon, L.	Full-length genome sequences of four polerovirus isolates infecting cucurbits in Taiwan determined from total RNA extracted from field samples.	Plant Pathology (2012). Doi: 10.1111/j.1365-3059.2012.02653.x (SCI)
Chi-Feng Lee, Jan Bezdek, Haruki Suenaga	Revision of Menippus (Coleoptera:Chrysomelidae: Galerucinae) of Taiwan and Menippus dimidiaticornis species group with a new generic synonymy.	(SCI) Zootaxa 3427:1-16
Ya-Lin Lee, Li-Chiun Lee and Jei-Fu Shaw	Multifunctional enzyme thioesteraseI/proteaseI/ lysophospholipaseL_1 of *Escherichiacoli* shows exquisite structure for its substrate preferences.	Bio Agri Biotech; 1: 95-104. doi:10.1016/j.bcab.2012.01.006 (SCI)
Ching-Shan Tseng, Min-Tze Wu, Hung-Chang Huang, Yann-Rong Lin	The Green Fence of Chinese hibiscus (Hibiscus rosa-sinensis L.) Prevents Pollen Dispersal of Transgenic Rice (*Oryza sativa).*	(SCI) -Plant Prod. Sci. 15(2):100-108.
Akira Otuka, Shou-Horng Huang, Sachiyo Sanada-Morimura, Masaya Matsumura	Migration analysis of Nilaparvata lugens (Hemiptera Delphacidae) from the Philippines to Taiwan under typhoon-induced windy conditions	(SCI)-Appl. Entomol. Zool. 47: 263-271
Me-Chi Yao, Shu-Chen Chang, Chi-Yang Lee, Kuang-Hui Lu	A SCAR-Based Method for Rapid Identification of Four Major Lepidopterous Stored-Product Pests.	(SCI)-J. Econ. Entomol.105(3):1100-1106.
Wu C.T., S. K. Gupta, A. Z. M. Wang, S. F. Lo, C. L. Kuo, Y. J. Ko, C. L. Chen, C. C. Hsieh, H. S. Tsay	Internal Transcribed Spacer Sequence Based Identification and Phylogenic Relationship of Herba Dendrobii.	(SCI)-J Food Drug Anal. 20(1):143- 151
Che L. Huang, Wayne C. Liao, Chin F. Chan, Yung C. Lai	Influence of baking temperature and time on β-carotene contents of baked sweet potatoes.	(SCI)-J. Food Agric. Environ. 10:137-140.
Chu-Hui Chiang, Tsong-Ann Yu, Shu-Fang Lo, Chao-Lin Kuo, Wen-Huang Peng, Hsin-Sheng Tsay	Molecular authentication of Dendrobium Species by multiplex polymerase chain reaction and amplification refractory mutation system analysis.	(SCI)-J Am. Soc. Hortic. Sci. 137(6):438-444
Yi-Zao Fang, Yen-Hsien Li, Maw-Rong Lee, Kuan-Tzer Wu, Hsuan-Cheng Cheng, Chia-Hsin Huang, Qinglin Li, Hebron C. Chang	Inhibition of tyrosinase activity mediated by syringaldehyde and syringic acid identified from ethyl acetate eatract of Grifola frondosa.	(SCI)-Molecules
Mi-Chen Fan, Hui-Ching Yeh, Cheng-Fang Hong	First Report of Lasiodiplodia theobromae Causing Dieback of Incense Tree in Taiwan.	(SCI)-Plant Dis.
Chi-Feng Lee, Ron Beenen	*Calomicrus jungchangi*, a New Species from Taiwan, with Redescription of a Similar Species *Monolepta rufofulva* Chûjô, 1938 (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae).	(SCI)-Coleopt. Bull. 66:123-130
Chi-Feng Lee, Jolanta Swietojanska, Charles L. Staines	A review of the genus Callispa Baly,1858 in Taiwan(Coleoptera:Chrysomelidae:Cassidinae:Callispini),with descriptions of two new species and their immature stages, and notes on their bionomy.	(SCI)-Zool. Stud. 51:832-861.
Chi-Feng Lee	The genus Phygasia Chevrolat (Coleoptera:Chryosmelidae:Galerucinae:Alticini) in Taiwan.	(SCI)-Zootaxa 3256:27-37.
Konstantin Nadein, Chi-Feng Lee	New data about some Alticini from Taiwan with descriptions of two new species (Coleoptera: Chrysomelidae).	Bonn Zool. Bull. 61:41-48.

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

一、學術期刊

作者	題目	學術期刊刊名、卷期、頁次
Hung-Ying LIN, Yong-Pei WU, Ai-Ling HOUR, Sheng-Wei HO, Fu-Jin WEI, Yue-Ie CHSING, Yann-Rong LIN	Genetic Diversity of rice germplasm used in Taiwan Breeding programs.	Bot. Stud. 53: 363-376.
Hui-Fang Ni, Hong-Ren Yang, Ruey-Shyang Chen, Ruey-Fen Liou, Ting-Hsiung Hung	New Botryosphaeriaceae fruit rot of mango:pathogen identification and distribution.	Bot. Stud. 53: 467-478.
Hung-Ying Lin, Yong-Pei Wu, Ai-Ling Hour, Sheng-Wei Ho, Fu-Jin Wei, Yue-Ie Chsing, Yann-Rong Lin	台灣水稻育種種源之遺傳歧異度	Bot. Stud. 53:363-376.
Kimio Masumoto, Katsumi Akita, Chi-Feng Lee	New Tenebrionid beetles(Coleoptera)from Taiwan(5) Description of a species belonging to a new genus and three new species of three dirrerent tribe and records of six species in new occurr ence.	Elytra, New Ser. 2:25-37.
K. H. Chang, R. Y. Wu, G. P. Chang, T. F. Hsieh, R. S. Chung	Effects of Nitrogen Concentration on Growth and Nutrient Uptake of Anthurium andraeanum Lind. Cultivated in Coir under Different Seasonal Conditions.	HortScience 47 (4): 515-521.
Wen-Li Lee, Chin-Chun Chiou, Fure-Chyi Chen	A Simple and Ripid Genomic DNA Extraction for PCR Analysis: A Case in Transgenic Papaya.	J. Int. Coop. 7(2):123-132.
Wen-Li Lee, Fure-Chyi Chen	Cloning of Phytoene Desaturase Gene in Oncidium Gower Ramsey Orchid and Its Expression Analysis at Different Flower Stages.	J. Int. Coop. 7(1):21-36
Lung-Yuan Wu, Cheng-Wei Cheng, Yun-Chen Tien, Chao-Lin Kuo, Shu-Fung Lo, Wen-Huang Peng	Anti-Oxidative and Hepatoprotective Activities of *Dendrobium tosaense* and *Ephemerantha fimbriata* in Carbon Etrachloride-Induced Acute Liver Injury.	J. Chinese Med. 22(1.2):47-63.
Wen-Li Lee, Jian-Zhi Huang, Fure- Chyi Chen	Ectopic Expression of an Orchid (Oncidium Gower Ramsey) Phytoene Synthase Gene Causes Pale Flower Color and Reduced Leaf Size in Tobacco.	J. Int. Coop. 7(2):133-150.
Chi-Feng Lee	Redescription of Pseudodera xanthospila Baly, 1861 (Coleoptera, Chrysomelidae,Galerucinae, Alticini), with notes on intraspecific variablity.	Jpn. J. Syst. Entomol. 18(1):23-28.
Jeng-Lin Tsai, Ben-Jei Tsuang, Pei-Hsuan Kuo, Chia-Ying Tu, Chiling Chen and Ming-Turg Hsueh	Evaluation of relaxed eddy accumulation coefficient at various wetland ecosystems.	Atmosphere Enviroment 60:336-346 (SCI)
吳宜晏、林宗俊、姜保真、廖天賜、黃振文	廣葉杉萎凋病菌的偵測培養基研發與應用	農林學報 60: 243-262.
張淑芬、張哲瑋、郭育麟	繁殖時期、介質及吲哚丁酸 (indole butyric acid) 對紅毛丹插穗發根之影響	植物種苗 14(1):1-19
張淑芬、薛吉人、林峻永、周美君、張哲瑋	利用 ISSR 分子標誌鑑定咖啡種原親緣關係之研究	植物種苗 14(2):17-30
陳殿義、倪蕙芳、蔡東纂、顏志恒	台灣地區根腐線蟲 *Pratylenchus coffeae* (Nematoda: Pratylenchidae) 之鑑定	植病會刊 20: 26-38.
黃肇家、黃慧穗、蔡金玉、姚秋嫺、丁　一	貯藏溫度與濕度對 Den. Lucky Girl 春石斛成熟株葉片與開花品質之影響	台灣園藝 58(4):305-314.
廖大經、陳隆澤	高溫對水稻稔實率及稻米品質之影響	作物、環境與生物資訊 9(4): 248-256

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱／頁次	編者	地點
Chen, Shu-Pei	Taiwan Agricultural Research Institute Insect Specimens Digital Archives.	2012 AFITA (Asian Federation for Information Technology in Agriculture) 8th International Conference (電子檔)	AFITA/WCCA	台北
Chen, Shu-Pei, Wen-Jen Wu	Plant quarantine pest query system.	2012 AFITA (Asian Federation for Information Technology in Agriculture) 8th International Conference (電子檔)	AFITA/WCCA	台北
Cheng-Fang Hong, Hung-Yeh Hsieh, Cheng-Tai Chen, Wen-Hsin Chung	Surveillance of Field Infection Nalanthamla psidii the Causal Agent of Wilt of Guav a (*Psidium guajave*).	第 3 屆國際番石榴與桃金孃科果樹研討會專刊		
Cheng-Ping Kuan, Yu-Chang Lin, Tin-Chin Deng, Hsin-Der Shih	A specific and sensitive method for the detection of anthracnose on watermelon	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
Chi-Nan Chen, A-Shiarn Hwang, Ju-Min Yang	Establishment of healthy citrus foundation for producing citrus nursery plants in Taiwan	亞太糧肥中心		
Chiu Hui-Lung, Chou-Tou Shii, T. Y. Aleck Yang	Wild Musaceae Species in Taiwan	INTERNATIONAL BANANA SYMPOSIUM(in Taiwan).		
Chwen-Ming Yang	Strategies and Research to Cope with Climate Change and Food Security－Agricultural Perspective from Chinese Taipei Viewpoints	APEC Research Center for Typhoon and Society (ACTS) :2012 APEC Typhoon Symposium on Typhoon Prediction and Hazard Mitigation.	FFTC	台北
Horng-yuh Guo	Application of Remote Sensing and GIS Technology on Crops Productivity among APEC Economies-Experiences of Chinese Taipei	Workshop on the Application of Remote Sensing and GIS on Crops Productivity among APEC Economies.		
Shu-Fen Chang, Hui-Lung Chiu, Wen-Liang Chiou, Chien-Wen Chen	Implementation and Application of the Geographic Information System for the Horticultural Crop Wild Relatives.	2012 AFITA (Asian Federationfor Information Technology in Agriculture) 8th International Conference	AFITA/WCCA	台北
Shu Chen, Ien-Chie Wen, Shu-Fen Chang	Crop Genetic Resources Information System.	2012 AFITA (Asian Federationfor Information Technology in Agriculture) 8th International Conference	AFITA/WCCA	台北
Jia-ling Yang, Chun-Wei Chen, Dong-Hong Wu, Ran-Sing Chang, Chu-Yin Liu, Chang-Sheng Wang, Kai-Yi Chen, Sujein Chang	Potential resource for rice bacterial blight disease resistance in the newly bred lines of Taiwan.	第 10 屆國際水稻功能基因體學研討會		泰國清邁
Pao-Jen Ann, Jyh-Nong Tsai, Hong-Ren Yang	Ecology of Peronophora litchii causing litchi fruit rot and disease control.	Ecology, etiology and integrated management of forest and fruit tree diseases. P.77-85	Plant Pathology and Microbiology, NTU	Taipei Taiwan
Tsai, C. H., Hung, T. H., Su, H. J.	Chemotherapy of HLB-infected citrus trees by antibiotic injection.	永續發展亞洲地區柑桔產業柑橘黃龍病學與病害管理國際研討會		

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱／頁次	編者	地點
蔡媢婷、賴思倫、陳珊妮、戴廷恩、謝廷芳、呂椿棠	Correlation analysis between leaf and flower trasits of Phalaenopsis	2013 日本琉球第 11 屆亞太蘭展及蘭花會議摘要(第 67 頁)	第 11 屆亞太蘭花會議暨蘭展–沖繩大會	日本沖繩
Tsung-Chun Lin, Chi-Yu Chen, Jenn-Wen Huang	台灣廣葉杉萎凋病之發生及其綜合防治	林木、果樹病害暨其整合防治管理國際學術研討會	台灣大學植物病理與微生物學系 中華民國植物病理學會	台北
王昭月、莊畎彰	開發新微衛星標誌應用於火鶴花栽培種與變異品系之鑑別	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
石信德、陳錦桐、呂昀陞	液體菌種技術之開發與應用	台灣菇類產業應用整合技術商談會	農業科技產業策進辦公室	台北
石憲宗、郝秀花、林鳳琪、林明瑩、邱一中、邱國棟、王清玲	芒果蟲害綜合管理技術	台灣芒果產業發展研討會專刊 :51-62	邱國棟	高雄
安寶貞、蔡志濃	台灣疫病之現況與病害防治	農作物與有害生物防疫技術學資材發展研討會專刊 p2.1-2.17	中華民國植物病理學會	台北
江志峰	不同水稻品種的氮肥施用量對其利用效率與產量效應之研究	土壤肥料研究成果研討會-提升施肥技術與管理研討會	中華土壤肥料學會	台北
江志峰	不同水稻品種的氮肥施用量對其利用效率與產量之效應	良質米團隊研究計畫盤點技研發成果研討會	台中區農業改良場	彰化
何佳勳、楊純明、蕭巧玲、賴明信	抽穗至收穫期間氣象變因對水稻米質(TNG71)之影響	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
何佳勳、楊純明、蕭巧玲、賴明信	米質性狀間之關係及品種差異性	良質米團隊研究計畫盤點技研發成果研討會	台中區農業改良場	彰化
何佳勳、楊純明、蕭巧玲、賴明信	穀粒充實期間氣象變因對稻米品質之影響	良質米團隊研究計畫盤點技研發成果研討會	台中區農業改良場	彰化
利幸貞	不同植期甘藷之生育與鉀肥吸收及於植株分佈	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
吳永培、郭素真、吳泓書、林彥蓉	水稻多樣化育種與多樣化利用	2012 良質米產業發展研討會	台中區農業改良場	彰化
吳永培、郭素真、郭介煒、林彥蓉	耐鹽水稻之遺傳與選育	2012 良質米產業發展研討會	台中區農業改良場	彰化
吳東鴻、賴明信、李長沛、卓緯玄、顏信沐、莊垣彰	應用穗上發芽已知耐性基因之分子選育概況	良質米團隊研究計畫盤點技研發成果研討會	台中區農業改良場	彰化
吳東鴻、賴明信、李長沛、卓緯玄、顏信沐、廖大經、胡凱康	高粒數分子輔助選育模式與其選拔增進之評估	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
吳泓書、廖大經、周思儀、黃守宏、吳永培	嘉義分所水稻良質米育成及稻熱病與稻飛蝨檢定成果	2012 良質米產業發展研討會	台中區農業改良場	彰化
呂昀陞、陳美杏、李瑋崧、吳寬澤、簡宣裕	菇類栽培後介質之再利用	台灣菇類產業應用整合技術商談會	農業科技產業策進辦公室	台北
呂椿棠、呂秀英、魏夢麗	利用水稻生育期累積溫度建構動態的電子化栽培作業曆	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
李宏謨、鄭統隆、施純青、王祥光	紫地瓜對代謝症候群的影響	中台科技大學 102 學年度產學合作計畫暨校內補助案發表會	中台科技大學	台中
李長沛、陳治官、顏信沐、卓緯玄、曾清山、吳東鴻、曾東海、賴明信	優質水稻新品種台農 77 號之育成	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱／頁次	編者	地點
李長沛、陳哲仁、吳東鴻、陳美伶、顏信沐、卓緯玄、賴明信、古新梅	國內水稻育成品種香味基因定位研究	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
李長沛、黃守宏、陳哲仁、吳東鴻、陳美伶、顏信沐、卓緯玄、賴明信、古新梅	栽培稻 *Oryza sativa* 與野生稻 *Oryza officinalis* 種間雜交導入系統之褐飛蝨抗性及產量相關性狀分子標誌分析	良質米團隊研究計畫盤點技研發成果研討會	台中區農業改良場	彰化
李啟陽、姚美吉	食用植物油對茄子葉螨的致死作用	台灣昆蟲 32:419	台灣昆蟲學會	屏東
李瑋崧、呂昀陞、陳美杏	菇類栽培替代介質開發與利用	台灣菇類產業應用整合技術商談會	農業科技產業策進辦公室	台北
卓緯玄、吳東鴻、賴明信、顏信沐、李長沛、陳宗禮	水稻光溫敏雄不稔新品系選育初探	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
卓緯玄、賴明信、吳東鴻、李長沛、顏信沐、陳治官	氣候變遷下水稻栽培制度調整之研究	良質米團隊研究計畫盤點技研發成果研討會	台中區農業改良場	彰化
卓緯玄、賴明信、吳東鴻、李長沛、顏信沐、陳治官	氣候變遷下台灣水稻栽培制度調整之評估	2012 年兩岸稻作產業與機械化栽培研討會	嘉義大學	嘉義
卓緯玄、賴明信、顏信沐、曾清山、曾東海、吳東鴻、李長沛	優質水稻新品種台農 79 號之育成	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
周思儀、陳純葳、吳東鴻、林玉玲、林大均	水稻台農 67 號白葉枯病相關突變品系之轉錄體學研究	良質米團隊研究計畫盤點技研發成果研討會	台中區農業改良場	彰化
林大鈞、黃巧宜、李雅琳、周思儀	良質米研究團隊-水稻台農 67 號抗白葉枯病突變品系之蛋白體學研究	良質米團隊研究計畫盤點技研發成果研討會	台中區農業改良場	彰化
林玉鈴、周思儀、陳純葳、林大鈞	利用蛋白質體技術分析水稻對白葉枯病菌反應之蛋白質	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
林宗俊、簡苡琦、陳繹年、陳純葳、黃振文	運用痲瘋籽粕研製植物保護製劑產品之可行性評估	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
林彥蓉、郭素真、吳泓書、周思儀、吳永培	水稻多樣化育種與多樣化利用	2012 良質米產業發展研討會	台中區農業改良場	彰化
林素禎、王朝儀、蘇慶昌、簡宣裕	Using Arbuscular Mycorrhizal Fungus and Other Microoganisms for Control of *Fusarium* Wilt of Banana	"International Banana Symposium"19-22 November 2012 Lees Hotel., Kaohsiung City, TAIWAN.		
林毓雯、鐘仕堯、江亮威、劉滄棽、簡紹祐、劉昭廷、陳映志、李映姿	現行肥料檢驗方法檢討-二縮脲、亞硝酸、胺基磺酸、硫氰酸檢測方法	加強肥料管理：提升施肥技術與管理研討會論文集	中華土壤肥料學會	台北
邱一中、林鳳琪、石憲宗、王清玲	檬果小黃薊馬抗藥性及其防治管理研究	防檢疫重要薊馬防治技術研討會 221-232	屏東科技大學	屏東
邱一中、陳淑佩	番石榴上木瓜秀粉介殼蟲 (*Paracoccus marginatus*) 之防治藥劑篩選	台灣昆蟲 32:404	台灣昆蟲學會	屏東
邱一中、黃毓斌	台灣地區危害紅龍果之主要害蟲種類調查	台灣昆蟲 32:403	台灣昆蟲學會	屏東
邱相文、黃禮棟、林建志、林木連	微波技術應用於香菇乾燥之研究	2013 農機與生機論文發表會	台灣生物機電學會	
邱國棟、李文立	台灣芒果育種概況	台灣芒果產業發展研討會		
唐佳惠、官青杉、蔡惠文	國內有機鳳梨果園雜草管理之研究	2012 年有機農業研究團隊成果發表研討會成果摘要集	花蓮區農業改良場	花蓮

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱／頁次	編者	地點
夏奇鋸、蒙家嬋、陳威臣、曹進義	多倍體台灣金線連選育	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
張明暉、盧秋通、鄭金滿	甜瓜及番茄離地有機栽培養液調配技術及施用實務	2012 年有機農業研究團隊成果發表研討會成果摘要集	花蓮區農業改良場	花蓮
曹進義、吳姿穎	藍紫色朵麗蝶蘭新品系之育成	台灣園藝學會	台灣園藝學會	
郭素真、林彥蓉、郭介煒、吳永培	水稻耐鹽基因 ST1 之圖譜定位	2012 良質米產業發展研討會	台中區農業改良場	彰化
郭素真、林彥蓉、郭介煒、吳永培	水稻耐鹽基因 ST1 之圖譜定位	2012 良質米產業發展研討會	台中區農業改良場	彰化
郭鴻裕	Land Cover Database of Farmlands of Taiwan	AFITA WCCA 2012		
郭鴻裕、陳柱中、湯桂香、王亦晴、林宥妤、李佳芳、池乃如	農地相關資訊應用研討會-土壤資訊系統	農地相關資訊應用研討會	行政院農業委員會	台北
郭鴻裕、陳柱中、蘇倫平、鄭宏偉、張愷玲、王宣惠、劉豐維、林秀蓉、呂蕙伶、陳麗妃、趙詩芸、江金鴦、黃詠勝、龍筱芸、蕭閔玲、陳薇淇	農地相關資訊應用研討會-糧食作物監測調查整合系統	農地相關資訊應用研討會	行政院農業委員會	台北
陳世擇、郭鴻裕、陳柱中	鎘污染潛在風險區域土壤改良策略	中華土壤肥料學會 101 年年會	中華土壤肥料學會	台北
陳俊仁、姚銘輝、林木連	地理資訊系統應用於農業氣象諮詢系統之建置	2012 台灣地理資訊學會年會暨學術研討會		
陳威臣、吳姿穎、曹進義、夏奇鋸	餵料與吸附處理對丹參毛狀根反應器培養之影響	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
陳彥廷、曾文彬、黃鈺倫、施嘉信、陳柏儒、周思儀、林大鈞	疊氮化鈉對小米台東 8 號之誘變效應	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
陳柱中、郭鴻裕	Soil Survey Database in Taiwan	AFITA WCCA 2012	National Traning Institute of Farmer's Organization (NTIFO)	台北
陳淑佩、翁振宇	台灣粉介殼蟲之跳小蜂科寄生蜂概況	植物保護學會 54:122	中華植物保護學會	高雄
陳琦玲	台灣農業生態系長期生態研究建置與展望	海峽兩岸農業生態系長期生態研究交流研討會	農業試驗所	台中
陳琦玲、林世強、王婉伶、吳泓書、王瑞章	不同土壤與作物系統之氮素淋洗	農業生態系長期生態研究與應用 95-100 年研究報告書		
陳琦玲、陳炳輝、黃山內、劉大江、郭鴻裕、陳健忠	農業生態系長期生態研究目標與試驗設計	農業生態系長期生態研究與應用 95-100 年研究報告書		
陳琦玲、陳詩文、許乃樺、王婉伶、陳榮坤、王瑞章	農業生態研究站灌溉水質	農業生態系長期生態研究與應用 95-101 年研究報告書		
陳琦玲、詹岳魁、吳泓書、林晉卿、侯平君、姚明輝、許禎坤、陳建文、林朝欽	Cyberinfrastructure for the long-term ecological research on the Agricultural Ecosystem	Asia Federation for Information Technology in Agriculture (AFITA)/World Conference on Computers in Agriculture (WCCA). (9/4)	National Traning Institute of Farmer's Organization (NTIFO)	台北
陳琦玲、廖崇億、詹岳魁、郭鴻裕	氮在農田土壤中的淋洗	農田土壤肥料承載量：氮肥施用與作物吸收研討會	中興大學	台中

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱／頁次	編者	地點
陳琦玲、蔡徵霖、馮浦捷、廖崇億、莊秉潔	以渦流協變法量測水稻田甲烷排放	中華土壤肥料學會 101 年年會	中華土壤肥料學會	?
陳琦玲、蔡徵霖、馮浦捷、廖崇億、莊秉潔	農田溫室氣體排放	農業生態系長期生態研究與應用 95-100 年研究報告書	農業試驗所	台中
陳錦桐、彭金騰、陳美杏、石信德、吳寬澤、簡宣裕	菇類堆肥固態發酵技術	台灣菇類產業應用整合技術商談會	農業科技產業策進辦公室	台北
曾清山、吳明哲、林彥蓉	基因轉殖水稻花粉流佈之田間評估	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
賀鈞暘、劉千琛、李雅琳、李金木	米糠機能性成分發炎活性之研究	中台科技大學 101 學年度產學合作計畫暨校內補助案發表會	中台科技大學	台中
黃巧宜、林大鈞、李雅琳、周思儀	利用微陣列晶片分析水稻對白葉枯病菌反應之轉錄體	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
黃守宏、鄭清煥、陳秋男、吳文哲	台灣三種水稻飛蝨對五種殺蟲劑感受性之研究	台灣昆蟲學會 32:418	台灣昆蟲學會	屏東
黃勝泉、盧秋通、彭淑貞、吳怡慧	天敵昆蟲在有機蔬果害蟲防治之應用	2012 年有機農業研究團隊成果發表研討會成果摘要集	花蓮區農業改良場	花蓮
黃禮棟、陳健忠	熱泵冷凝乾燥系統之研究	2012 農機與生機論文發表會	台灣生物機電學會	台南
楊世華、呂椿棠、張國益、張采蘋、陳源俊	台灣農作經營決策支援系統之研發	Asian Federation for Information Technology in Agriculture 2012 conference	台灣農業資訊科技發展協會	台北
楊智凱、徐敏記、王怡玎	建構農產品外銷運輸儲運環境記錄與模擬系統	2012 農機與生機論文發表會	台灣生物機電學會	台南
劉滄棽、林毓雯、郭鴻裕	休閒農業深度旅遊之導覽服務暨行銷整合平台	Asian Federation for Information Technology in Agriculture 2012 conference	台灣農業資訊科技發展協會	台北
劉滄棽、林毓雯、郭鴻裕	合理化施肥推廣資訊網站建置	Asian Federation for Information Technology in Agriculture 2012 conference		
蔡政諺、張采蘋、江秀娥	國際花卉產業資訊平台	Asian Federation for Information Technology in Agriculture 2012 conference	台灣農業資訊科技發展協會	台北
蔡致榮	從荷蘭溫室科技看植物工場	大眾教育基金會暨樂活生技「植物工廠暨應用國際學術研討會」		
蔡致榮	從未來台東農業發展看農工的潛力研發	台東區農業改良場 101 年試驗研究推廣成果暨農業機械發展研討會	台東區農業改良場	台東
蔡致榮	荷蘭溫室科技-聚焦節能的觀察與發現	台南區農業改良場精密設施工程與植物工場實用化技術研討會	台南區農業改良場	台南
蔡致榮、邱相文	荷蘭與日本植物工場最新發展	台南區農業改良場精密設施工程與植物工場實用化技術研討會	台南區農業改良場	台南
蔡淑珍、吳宗諺、林毓雯、劉滄棽、譚增偉	國產蔬菜硝酸鹽含量現況	農田土壤之肥料承載量：氮肥施用與作物吸收研討會	中華土壤肥料學會	台北
蕭巧玲、楊純明、何佳勳	不同耕作制度下雜草相變化與變遷	海峽兩岸農業生態系長期生態研究交流研討會［農業生態系長期生態研究與應用 (95 年 -100 年)]	行政院農業委員會農業試驗所	台中
蕭巧玲、楊純明、何佳勳	不同耕作制度及資材投入對農田雜草相之影響	雜草科學講座暨研究成果發表會	中華雜草學會	台中
蕭巧玲、楊純明、何佳勳、賴明信	水稻台農 71 號不同栽植期米質之差異	101 年中華氣象學會年會	中華氣象學會	台中

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

作者	題目	論文集（專刊）名稱／頁次	編者	地點
賴永昌、羅淑芳、利幸貞、黃哲倫、龔財立、楊采文	台灣甘藷發展現況及面臨之挑戰	雜糧生產與糧食安全研討會	中興大學農藝學系	台中
賴明信、吳東鴻、李長沛、卓緯玄、顏信沐、廖大經、胡凱康	多粒數分子輔助回交後裔之產能評估	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
賴明信、李長沛、卓緯玄、顏信沐、吳東鴻	良質米品種栽培之生理指標應用研究	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
賴明信、李長沛、卓緯玄、顏信沐、吳東鴻	優質水稻安全生產標準操作程序之研究	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
賴瑞聲、黃毓翎、王淑慎、高瑞隆、鄭統隆	地黃實生苗品系之根產量及梓醇含量評估	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
賴漢揚、夏奇鋸、陳宗禮	培養基之基礎鹽類配方、醣類種類、蔗糖濃度與有機添加物對瓶內培養冬赤箭（Gastrodia pubilabiata）根莖之影響	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
賴慧真、王怡雯、謝曉鶯、陳沛琳、林大鈞	水稻異黃酮代謝工程	台灣農藝學會年會暨作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
戴廷恩	文心蘭生理特性檢測	文心蘭產業研討會/28	中華文心蘭產銷發展協會	嘉義
簡宣裕、張明暉、林素禎	複合養分與防治小菜蛾有機液肥之開發	2012 年有機農業研究團隊成果發表研討會成果摘要集	花蓮區農業改良場	花蓮
譚增偉、陳桂暖	長期施用化學肥料對水旱田輪作或連作土壤酸鹼值之影響	101 年良質米團隊研究計畫盤點技研發成果研討會	台中區農業改良場	彰化
譚增偉、陳桂暖	長期連輪作對水稻玉米產量及相關的影響	101 年良質米團隊研究計畫盤點技研發成果研討會	台中區農業改良場	彰化
關政平、紀湘慧、黃鴻章、陸一麟	Molecular detection and identification of squash leaf curl virus from cucurbit samples using real-time PCR	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊)／頁次	編者	地點
Cheng- Ping Kuan, Hung-Chang Huang, Hsiang-Hui Chi	PCR-based detection and quantification of Colletotrichum lagenarium	生物醫學年會		
Cheng-Ping Kuan, Wen-Shiue Chang	Rapid Detection of Acidovorax avenae subsp. Citrulli Following Genomic Amplification	生物醫學年會		
Yu-Bing Huang	Populationparameters of the oriental fruit fly Bactrosera dorsalis (Hendel)(Diptera:Tephritidae) of different sex ratio treatments	2012 年國際昆蟲會議論文宣讀/87 頁	國際昆蟲學會	韓國
Shu-Chen Chang	Molecular cloning of chitinase cDNAs from the spittlebug Poophilus costalis (Hemiptera: Cercopoidea: Aphrophoridae)	2012 年國際昆蟲會議論文宣讀/135 頁	國際昆蟲學會	韓國
邱一中、陳淑佩、翁振宇	台灣木瓜上粉介殼蟲之診斷鑑定研究	植物保護學會 54:122	中華植物保護學會	高雄
洪爭坊、謝鴻業	番石榴立枯病菌的田間侵入感染與殘存	植物保護學會年會 54:125	中華植物保護學會	高雄

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）／頁次	編者	地點
范敉晨、林楨祐、葉蕙菁、洪爭坊	利用非農藥資材防治田間長豇豆煤黴病效果之初步評估	植物保護學會年會 54:135	中華植物保護學會	高雄
張景宜、謝廷芳	植物源保護製劑防治草莓炭疽病和萵苣黑斑病之效果	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
陳金枝、江芬蘭、鄭櫻慧、張清安	感染花卉之 Cucumber mosaic virus 核酸快速檢測法之開發	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
陳金枝、林碧雲、鄭櫻慧	Plantago asiatica mosaic virus(P1AMV)檢測試劑開發與應用	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
陳金枝、林碧雲、鄭櫻慧	Plantago asiatica mosaic virus (PLAMV) 檢測試劑開發與應用	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
陳金枝、鄭櫻慧、林家佑、江芬蘭	Odontoglossum ringspot virus 於小花蕙蘭植株分佈差異與於栽培介質殘存	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
陳淑佩	農業試驗所昆蟲標本數位典藏之現況與未來展望	台灣生物與自然主題小組暨散佚海外計畫數位典藏成果發表會:191-198	邵廣昭、謝長富 何恭算	台中
陳殿義、詹修語、顏志恒、陳珮臻、蔡東纂	寄生火龍果之仙人掌胞囊線蟲 Cactodera cacti 在台灣之首次發現及其分佈調查	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
陳錦桐、黃振文	紫丁香蘑栽培後廢棄基質研製成生物防治用的栽培基質	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
黃巧雯、莊明富、曾顯雄、楊宏仁、倪蕙芳	由 *Phomopsis destruens* 引起之甘藷基腐病 21:47-52	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
黃晉興	利用塑酯膜檢測甜瓜白粉病菌孢子於葉片表面發芽及菌絲生長	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
黃晉興、陳泊菘	由 Alternaria sp.所引起之萵苣基腐病	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
黃毓斌	東方果實蠅取食甲基丁香油之族群介量研究	植物保護學會 54:114	中華植物保護學會	高雄
蔡志濃、安寶貞、徐子惠、鄭秀芳	木瓜病害之發生調查與研究	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
蔡志濃、安寶貞、鄭秀芳、徐子惠	木瓜褐斑病之發生與防治藥劑篩選	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
蔡佳欣、陳美德、安寶貞	*Ralstonia solanacearum* 感染之茄苳之研究	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
蔡佳欣、陳美德、洪挺軒	*Pseudomonas viridiflava* 感染番茄之研究	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
蔡佳欣、陳美德、洪挺軒	*Pseudomonas mediterranea* 感染番茄之研究	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
鄭櫻慧、陳金枝、王昭萍、鄧汀欽、詹富智	感染甜椒番茄斑萎病屬病毒之鑑定與分子特性分析	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
鄭櫻慧、陳金枝、蔡筱婷、鄧汀欽、張清安	感染百香果雙生病毒分子特性分析	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
蘇俊峯、李怡靜、簡蘭懿、謝廷芳、黃晉興	利用紙袋衣阻斷法保護感染點減少蝴蝶蘭黃葉病的發生	植物病理學會年會	中華民國植物病理學會	台北
何佳勳、楊純明、蕭巧玲、賴明信	抽穗至收穫期間氣象變因對水稻台農 71 號米質之影響	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
余志儒	東方果實蠅卵飼養小十三星瓢蟲的評估	植物保護學會論文宣讀	中華植物保護學會	高雄

表 9-9 一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）／頁次	編者	地點
余志儒	草莓苗期與本田期二點葉蟎之策略性 GAP 管理	植物保護學會論文宣讀	中華植物保護學會	高雄
吳東鴻、李長沛、陳哲仁、陳美伶、顏信沐、卓緯玄、賴明信、古新梅	水稻台農 71 號香味基因定位研究	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
吳東鴻、胡凱康、李長沛、卓緯玄、顏信沐、林孟誼、吳佩真、張輔升、賴明信	稉稻水稻台農 71 號全染色體置換系族群之選育概況	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
吳泓書	農業生態系長期生態農業研究-95 至 100 年溪口農場產量及生產履歷	海峽兩岸農業生態系研討會	行政院農業委員會	台北
李長沛、陳治官、顏信沐、卓緯玄、曾清山、吳東鴻、曾東海、賴明信	稉稻水稻台農 77 號之育成與推廣	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
卓緯玄、賴明信、顏信沐、曾清山、曾東海、陳治官、吳東鴻、李長沛	優質豐產耐逆境水稻品種改良-水稻新品種台農 79 號	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
林素禎	農耕操作與拮抗微生物在香蕉黃葉病防治之應用	2012 台灣國際生物科技大展–「農業科技主題館」熱帶果樹團隊展示		
林鳳琪、石憲宗、邱一中	芒果重要害蟲鑑定、監測調查及田間管理策略之研究	101 台灣國際生物科技大展–「農業科技主題館」熱帶果樹團隊展示	行政院農業委員會	台北
唐佳惠、李炳和、李堂察、申雍	防曬措施對降低茂谷柑果實表面溫度效果之探討	101年農業科技學術論文宣讀活動		
唐佳惠、官青杉、蔡惠文	國內有機鳳梨產業發展現況	2012 年有機農業研究團隊成果發表研討會海報集		
張淑貞	同時鑑定歐洲葉蟎、山楂葉蟎及二點葉蟎之單一步驟複合式 PCR 套組	2012 年台北國際發明暨技術交易展/15 頁	行政院農業委員會	台北
陳怡如、林鳳琪	洋桔梗粉蝨及薊馬整合防治技術之建立	台灣昆蟲 32(4):416	台灣昆蟲學會	屏東
陳怡如、林鳳琪、曾信光	杭菊害蟲及天敵種類調查	台灣昆蟲 32(4):417	台灣昆蟲學會	屏東
陳威臣	組合式透氣培養瓶蓋在組織培養種苗繁殖上之應用	動植物繁養殖生物技術 Face to Face 商談媒合會技術成果發表會		
黃守宏、鄭清煥、陳秋男、吳文哲	褐飛蝨生物小種之檢定與調查	良質米團隊研討會	台中區農業改良場	彰化
鄧汀欽、林羿廷、蔡錦慧、寧方俞、陳美君、蔡惠玲	感染山藥 (Dioscorea spp.) 的 Broad bean wilt virus 2 台灣分離株之比較鑑定	植物保護學會論文宣讀	中華植物保護學會	高雄
鄧汀欽、蔡錦慧、蔡慧玲、林羿廷	芝麻 (Sesamum indicum) 分離的一種蠶豆萎凋病毒 2 (Broad bean wilt virus2)	植物保護學會論文宣讀	中華植物保護學會	高雄
蕭巧玲、楊純明、何佳勳、賴明信	不同栽植期對水稻台農 71 號米質之影響	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
賴明信、李長沛、卓緯玄、顏信沐、平嘉雲、林孟誼、吳佩真、吳東鴻	建立稻作重要農藝性狀之功能性核酸分析系統	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）／頁次	編者	地點
簡宣裕	兼具防治小菜蛾功能有機液肥之開發	植物保護製劑 Face to Face 技術商談媒合會（農業生物技術產業化推動辦公室)		
顏信沐、李長沛、吳東鴻、卓緯玄、賴明信、陳治官	水陸稻節水栽培技術之研究	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
林素禎、王朝儀、許晴情、陳啟予、林宗俊、賴明信	溫度與 pH 值對水稻徒長病菌生長之影響研究	中華土壤肥料學會 101 年年會及土壤肥料研究成果研討會壁報	中華土壤肥料學	台北
林素禎、王朝儀、蘇慶昌、簡宣裕	綜合農耕技術在香蕉黃葉病防治之應用	中華土壤肥料學會 101 年年會及土壤肥料研究成果研討會壁報	中華土壤肥料學	台北
譚增偉、蔡淑珍、吳宗諺	青江菜品種、不同採收時間、不同 pH 值土壤、延遲採收及氮肥用量對青江菜硝酸鹽含量影響	中華土壤肥料學會壁報論文展示	中華土壤肥料學	台北
林素禎、王朝儀、許晴情、陳啟予、林宗俊、賴明信	溫度與 pH 值對水稻徒長病菌生長之影響研究	中華土壤肥料學會 101 年年會論文摘要	中華土壤肥料學會	台北
林素禎、王朝儀、蘇慶昌、簡宣裕	綜合農耕技術在香蕉黃葉病防治之應用	中華土壤肥料學會 102 年年會論文摘要	中華土壤肥料學會	台北
陳純葳、江志峰、譚增偉	不同氮肥量處理下水稻白葉枯病之發生調查	中華土壤肥料學會 101 年年會壁報論文	中華土壤肥料學會	台北
安寶貞、王姻婷、徐子惠、蔡志濃、林筑蘋	引起草莓果腐病與基腐病之疫病菌現況	植物病理學會年會論文宣讀	中華民國植物病理學會	台北
安寶貞、蔡志濃、徐子惠、楊正偉、林筑蘋	草莓萎凋病之研究初報	植物病理學會年會論文宣讀	中華民國植物病理學會	台北
安寶貞、蘇俊峯、楊正偉、徐子惠、楊志凱、蔡幸君、陳麗鈴	Lasiodiplodia thiobromae 引起的馬拉把栗苗木失編與馬拉巴栗根腐病田間防治之初步成效	植物病理學會年會論文宣讀	中華民國植物病理學會	台北
許秀惠、林俊義	Pantoea sp.引起之杏鮑菇細菌性畸腐病	植物病理學會論文宣讀	中華民國植物病理學會	台北
陳繹年、安寶貞、梁淑貞、陳純葳、林宗俊	台灣地區水稻稻熱病菌生理型之研究(2011)	植物病理學會 100 年度年會論文摘要	中華民國植物病理學會	台北
王昭月、莊耿彰、陳彥廷、林大鈞	開發新微衛星分子標誌有效應用於火鶴花之品種鑑定	中華植物學會-2012 植物科學前瞻學術研討會	中華植物學會	
林玉鈴、周思儀、陳純葳、王強生、林大鈞	水稻白葉枯病抗性突變體 SA0423 之蛋白體學研究	中華植物學會-2012 植物科學前瞻學術研討會	中華植物學會	
黃巧宜、周思儀、陳純葳、李雅琳、王強生、林大鈞	水稻白葉枯病抗性突變體 SA0423 之轉錄體學研究	中華植物學會-2012 植物科學前瞻學術研討會	中華植物學會	
賴慧真、王怡雯、謝曉鶯、王強生、林大鈞	水稻台農 67 號之異黃酮代謝工程	中華植物學會-2012 植物科學前瞻學術研討會	中華植物學會	
何佳勳	特定光輻射夜間光照對菊花開花期及花朵品質之影響	101 年中華農業氣象學會會員大會暨論文宣讀	中華農業氣象學會	彰化
蕭巧玲	不同耕作制度對雜草相之影響	101 年中華農業氣象學會會員大會暨論文宣讀	中華農業氣象學會	彰化
林大鈞、黃惠足、黃繹錡、邱秀英	建構生產抗高血壓胜肽之食品級表現系統	2012 年台灣食品科技學會年會	台灣食品科技學會	
林大鈞、黃鈺雯、邱秀英	抗高血壓胜肽食品級大量表現系統之改進	2012 年台灣食品科技學會年會	台灣食品科技學會	
唐佳惠、李堂察、王自存	採前及採後處理對長實金柑腐損率之影響	台灣園藝 2013 年年會論文宣讀(摘要刊於台灣園藝)	台灣園藝學會	台北
唐佳惠、官青杉、王自存	果實發育期遮光處理對‘台農 17 號’鳳梨品質之影響	台灣園藝 2013 年年會論文宣讀(摘要刊於台灣園藝)	台灣園藝學會	台北

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

三、論文宣讀

作者	題目	論文集名稱（期刊）／頁次	編者	地點
曹進義、夏奇鋸	藍紫色朵麗蘭多倍體誘導之研究	台灣園藝學會	台灣園藝學會	台北
蔡媦婷、趙筱倩、陳珊妮、謝廷芳、市橋正一	蝴蝶蘭以變溫及暗期中斷進行抑梗處理對銷日後開花品質之影響	2013 台灣園藝學會年會論文發表	台灣園藝學會	台北
吳東鴻、李長沛、卓緯玄、顏信沐、賴明信	針對重要農藝基因建構高育種親合性核酸分析系統	台灣農藝學會作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
張明暉、盧秋通、鄭金滿	甜瓜及番茄離地有機栽培養液調配技術及施用實務	2012 年有機農業研究團隊成果發表研討會海報展示	花蓮區農業改良場	花蓮

四、專書─著作性（全本為作者所寫）

作者	書名	出版者	地點	全書總頁數
劉碧鵑、李文立、黃毓斌、徐敏記、蔡志濃、邱一中	紅龍果的栽培與利用	專書	高雄	58
劉碧鵑、李文立	主要外銷果樹採後處理專刊	專刊		

五、農業推廣雜誌

作　者	題　目	雜誌名稱：卷期、頁次
王昭月	外銷花椰菜商業品種 F1 種子純度快速分子檢定技術	中華民國科學技術年鑑
石信德、陳錦銅、呂均陞	菇類液體菌種之發展與應用	農業世界
石憲宗、林毓雯、歐錫坤、高靜華	桃樹有害生物健康管理-蟲害整合管理技術篇	農業世界 352:22-29
吳東鴻、吳佩真、張輔升、林孟誼	從真核生物的 DNA、染色體與性狀談遺傳變異與作物改良	翰林高中生物即時通季刊 4:1-6
吳容儀	農業試驗所成功研發出蘭花種原的長期保存技術	農友月刊 773(12):5-6
吳容儀	文心蘭盆花生產(一) 文心蘭類育種	豐年 62(22):22-26
吳容儀	文心蘭盆花生產(三) 文心蘭栽培管理	豐年 63(1):16-19
吳容儀、戴廷恩、侯鳳舞	文心蘭盆花生產(二) 文心蘭品種	豐年 62(23):22-26
吳寬澤、陳美杏、呂昀陞	台灣桑黃太空包栽培技術新突破	農業世界 346:62-77
吳寬澤、陳美杏、呂昀陞	滑菇栽培技術開發	農業世界 350:32-45
宋家瑋、歐錫坤、陸明德	台灣平地水蜜桃品種與健康管理	農業世界 352:8-12
宋家瑋、歐錫坤	平地水蜜桃品種特性與栽培管理	苗栗區農業專訊 58:17-19
李瑋崧	農試所新研發菇種–花臉香蘑	農業世界 351:39-54
李瑋崧、呂昀陞、陳美杏	菇類經營規劃概說	農友月刊 63(12):10-12
林大鈞、林岡諭、周思儀、王昭月、王強生	稻功能基因研究與相關分子標誌技術之發展	農業生技產業季刊
林木連	亞太地區烏龍茶產製銷與文化發展的背後激勵動能	茶藝，普洱壺藝
林木連、邱相文	韓國植物工廠發展	農業資訊科技應用發展電子報
林木連、黃禮棟	土耳其的農機產業	農友月刊
林素禎、吳繼光	叢枝菌根菌之生產及應用實務	永續農業 33:41- 48
林楨祐、范妝晨、洪爭坊、陳甘澍、王三太、許秀惠	長豇豆健康管理之推動	台灣之種苗
林毓雯、黃維廷	荷蘭土壤重金屬汙染風險評估技術與管理策略	國際農業科技新知
林照能	春季蔬菜栽培要點	農業大台中季刊
邱相文、蔡致榮、林木連、黃禮棟	日本植物工廠參訪與發展現況介紹(學術單位篇)	農業資訊科技應用發展電子報

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

五、農業推廣雜誌

作　者	題　目	雜誌名稱：卷期、頁次
邱相文、蔡致榮、林木連、黃禮棟	日本植物工廠參訪與發展現況介紹(農企業篇)	農業資訊科技應用發展電子報
邱輝龍	緋紅頜垂豆一深具觀賞與綠化價值的庭園植物	農業世界
邱輝龍	話說風鈴木	農業世界
邱輝龍	淺談紫茉莉	農業世界
倪蕙芳、莊明富、黃巧雯、楊宏仁	紅龍果莖潰瘍及其防治簡介	動植物防疫檢疫局網站
唐佳惠	椪柑採收前的水分管理	農業世界
唐佳惠、官青杉	國內有機鳳梨驗證概況與現行採用種苗之性質	農業世界
唐佳惠、官青杉	採用健康管理體系生產優質鳳梨果實–淺談減輕鳳梨裂梗率與管理方式改善	豐年
唐佳惠、官青杉、李堂察、王自存	外銷鳳梨產業發展現況與淺談 2 項影響集貨品質之問題	農業世界
唐佳惠、薛百祺	鳳梨加工品應用 DIY –果香茶包的製作	豐年
陳美杏、李偉崧、呂昀陞	杏鮑菇產業的殺手–細菌性病害	農業世界 343:69-73
李偉崧、呂昀陞	菇類栽培病蟲害預防管理要點	農業世界 348:21-27
徐武煥、陳健忠、董耀仁、蔡致榮	資通訊技術在蟲害綜合防治之應用	農政與農情 244:92-96
張明暉、簡宣裕、鄭金滿	傳統醱酵有機液肥製造與調配技術及應用實務	永續農業 33:56 64.
張哲瑋	荔枝新品種「台農 1 號翠玉」、「台農 3 號玫瑰紅」、「台農 5 號紅寶石」及「台農 7 號早大荔」特性及栽培注意事項	農業世界
張哲瑋、鄧永興	以荔枝新品種佈局因應我國荔枝產銷失衡之對策	農政與農情
張哲瑋、鄧永興	以荔枝新品種佈局因應我國荔枝產銷之對策	農業世界
張淑芬、沈秀芳	羅比梅	農業世界 341:100-101
張淑芬、沈秀芳	羅旦梅	農業世界 342:98-99
張淑芬、沈秀芳	羅庚梅	農業世界 343:86-87
張淑芬、沈秀芳	鳳果	農業世界 344:56-58
張淑芬、沈秀芳	山鳳果	農業世界 345:62-63
張淑芬、沈秀芳	爪哇鳳果	農業世界 346:80-81
張淑芬、沈秀芳	蛋樹	農業世界 347:62-63
張淑芬、沈秀芳	錫蘭醋栗	農業世界 348:90-91
張淑芬、沈秀芳	西印度醋栗	農業世界 349:98-99
張淑芬、沈秀芳	石栗	農業世界 350:68-69
張淑芬、沈秀芳	錫蘭橄欖	農業世界 351:55-57
張淑芬、沈秀芳	橄欖	農業世界 352: 56-57
張瑞明、陳佳玲、黃建雄	日本被覆肥料的發展與現況	豐年 62(23):45-48
陳金枝	蕙蘭病毒簡介及病毒檢定應用	台灣蘭產銷發展協會
陳祈男	極大果型之柑類新品種「台農天王柑」	農業技術交易網「技術快訊」電子報
陳美杏	紫丁香蘑的特色與料理	農業世界 352:30-33
陳美杏、呂昀陞、李瑋崧、吳寬澤	菇類栽培如何成為環境友善的事業	農業世界 349:46-49
陳美杏、彭金騰	從中秋烤肉談杏鮑菇育種	農業世界 349:50-54
陳淑佩	有效防範木瓜秀粉介殼蟲危害之防治措施	農友月刊 63(9):6-7
陳淑佩	農業試驗所昆蟲標本館數位典藏	農業資訊科技應用發展電子報(第一季)
陳淑佩、吳文哲	植物檢防疫有害生物資訊系統	農業資訊科技應用發展電子報(第一季)
陳淑佩、翁振宇	花落知多少–有害動物篇	台灣蘭花 7:46-49
陳淑佩、翁振宇、黃久菱	國際重要植物疫情–杉刺圓盾介殼蟲	動植物檢疫防疫

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

五、農業推廣雜誌

作　者	題　目	雜誌名稱：卷期、頁次
陳琦玲	荷蘭之畜牧廢棄物管理與台灣試行	國際農業科技新知
陳錦桐	高級法式料理紫丁香蘑之量產研發	農業世界 347:35-41
陳錦桐、石信德	夢幻紫色香蘑菇之研發量產之介紹	豐年 62(18):31-36
黃國祥、蔡致榮、陳守泓、鄧永興、黃基倬	重要果樹生產管理系統之建立	農業資訊科技應用發展電子報
黃基倬	蓮霧新品種台農 1 號紫晶之介紹	園藝之友
黃維廷、李豔琪、林素禎、劉滄棽	平地桃果園土壤肥培之健康管理	農業世界
劉碧鵑	巧克力果–黑柿的故鄉	園藝之友 149:36-38
劉碧鵑	山竹在台灣的栽培	農友月刊 63(7):8-11
劉碧鵑	新興果樹–榴槤蜜的栽培與利用	農友月刊 63(8):10-13
黃禮棟、林木連	熱泵環控技術及應用介紹	農友月刊
黃禮棟、陳健忠	誘蟲器計數蟲數之應用–以東方果實蠅為利	農業世界
楊純明	發光二極體 LEDs 由照明至農業生產用途–挑戰、盲點與瓶頸	工研院工業材料雜誌 311:96-100
溫英杰	低需冷性花梅品種–純香之育成及管理簡介	農政與農情
溫英杰	台灣多樣的果樹種類	數位島嶼電子報
蔡志濃、安寶貞	荔枝病害之診斷鑑定及防治	農業世界 349:36-44
蔡志濃、林筑蘋、安寶貞	草莓病害之策略性安全管理	農試所推廣文宣
蔡致榮、楊智凱	生鮮菇類運銷物流數位化管理之研究	農業資訊科技應用發展電子報
蔡淑珍、吳宗諺、吳寬澤	菇類營養成分	農業世界 348:28-33
鄧永興	荔枝新品種台農 2、4、6 號之特性及管理	農業世界
鄧汀欽	青蔥健康種苗的選育與應用	豐年 62(17):33-38
鄭慶生	地坡覆蓋作物水土保持效益	台灣之種苗
鄭慶生	水土保持常用草類簡介(十三)	台灣之種苗
鄭慶生	地坡覆蓋作物對土壤物理性之改善功效	園藝之友
鄭慶生	坡地水土保持示範農場解說手冊	鳳山熱帶園藝試驗分所
鄭慶生	沖蝕模擬觀察解說手冊	鳳山熱帶園藝試驗分所
戴廷恩	溫網室批覆材質的光質	台灣蘭訊
鍾志明	酪梨新品種-口味甘醇之台農 2 號綠金	豐年
簡宣裕、張明暉、林美娟	微生物應用於功能性有機質肥料之開發	永續農業
安寶貞、蘇俊峯、楊正偉、林筑蘋、蔡幸君、謝廷芳	馬拉巴栗苗木病害簡介與整合性管理	農業世界 350:8-13
蘇俊峯、安寶貞、楊正偉、楊智凱、蔡幸君、謝廷芳	馬拉巴栗田間病害綜合管理實務	農業世界 350:14-21
蘇俊峯、謝廷芳	蝴蝶蘭花梗遭受灰黴病菌感染之徵狀	台灣蘭花 8:75-77
謝雨蒔、高靜華、江明耀、黃毓斌	小菜蛾之抗藥性與防治策略	農業世界 344:28-33

六、壁報展示與展覽

作者	題目	研討會壁報／論文集摘要名稱	編者	地點
Cheng- Ping Kuan, Hung-Chang Huang, Hsiang-Hui Chi	PCR-based detection and quantification of Colletotrichum lagenarium	生物醫學年會		
Cheng-Ping Kuan, Wen-Shiue Chang	Rapid Detection of Acidovorax avenae subsp. Citrulli Following Genomic Amplification	生物醫學年會		
王昭月、莊耿彰、陳彥廷、林大鈞	開發新微衛星分子標誌有效應用於火鶴花之品種鑑定	中華植物學會-2012 植物科學前瞻學術研討會	中華植物學會	

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

六、壁報展示與展覽

作者	題目	研討會壁報／論文集摘要名稱	編者	地點
何佳勳、楊純明、蕭巧玲、賴明信	抽穗至收穫期間氣象變因對水稻台農 71 號米質之影響	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
余志儒	植物油混方微乳化技術簡介	2012 台北國際發明暨技術交易展農業科技研發成果發表會	行政院農業委員會	台北
吳東鴻、李長沛、卓緯玄、顏信沐、賴明信	針對重要農藝基因建構高育種親合性核酸分析系統	台灣農藝學會作物科學講座暨研究成果發表會	台灣農藝學會	台北
吳東鴻、李長沛、陳哲仁、陳美伶、顏信沐、卓緯玄、賴明信、古新梅	水稻台農 71 號香味基因定位研究	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
吳東鴻、胡凱康、李長沛、卓緯玄、顏信沐、林孟誼、吳佩真、張輔升、賴明信	稉稻水稻台農 71 號全染色體置換系族群之選育概況	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
吳泓書	農業生態系長期生態農業研究–95 至 100 年溪口農場產量及生產履歷	海峽兩岸農業生態系研討會		
宋家瑋、歐錫坤、陸明德	對環境友善的低需冷性平地水蜜桃育種	2012 台灣國際生物科技大展-農業科技主題館	行政院農業委員會	台北
宋家瑋、歐錫坤、陸明德	對環境友善的平地水蜜桃品種育成	2012 農畜開放日及種苗節	台南區農業改良場	台南
李長沛、陳治官、顏信沐、卓緯玄、曾清山、吳東鴻、曾東海、賴明信	稉稻水稻台農 77 號之育成與推廣	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
卓緯玄、賴明信、顏信沐、曾清山、曾東海、陳治官、吳東鴻、李長沛	優質豐產耐逆境水稻品種改良–水稻新品種台農 79 號	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
林大鈞、黃惠足、黃繹錡、邱秀英	建構生產抗高血壓胜肽之食品級表現系統	2012 年台灣食品科技學會年會		
林大鈞、黃鈺雯、邱秀英	抗高血壓胜肽食品級大量表現系統之改進	2012 年台灣食品科技學會年會		
林玉鈴、周思儀、陳純葳、王強生、林大鈞	水稻白葉枯病抗性突變體 SA0423 之蛋白體學研究	中華植物學會-2012 植物科學前瞻學術研討會	中華植物學會	
林素禎	農耕操作與拮抗微生物在香蕉黃葉病防治之應用	2012 台灣國際生物科技大展-農業科技主題館熱帶果樹團隊展示	行政院農業委員會	台北
林素禎、王朝儀、許晴情、陳啟予、林宗俊、賴明信	溫度與 pH 值對水稻徒長病菌生長之影響研究	中華土壤肥料學會 101 年年會及土壤肥料研究成果研討會壁報展示	中華土壤肥料學會	台北
林素禎、王朝儀、蘇慶昌、簡宣裕	綜合農耕技術在香蕉黃葉病防治之應用	中華土壤肥料學會 101 年年會及土壤肥料研究成果研討會壁報展示	中華土壤肥料學會	台北
林鳳琪、石憲宗、邱一中	芒果重要害蟲鑑定、監測調查及田間管理策略之研究	2012 台灣國際生物科技大展-農業科技主題館	行政院農業委員會	台北
唐佳惠、官青杉、蔡惠文	國內有機鳳梨產業發展現況	2012 年有機農業研究團隊成果發表研討會海報展示	花蓮區農業改良場	花蓮
張明暉、盧秋通、鄭金滿	甜瓜及番茄離地有機栽培養液調配技術及施用實務	2012 年有機農業研究團隊成果發表研討會海報展示	花蓮區農業改良場	花蓮
張淑貞	同時鑑定歐洲葉蟎山楂葉蟎及二點葉蟎之單一步驟複合式 PCR 套組	2012 年台北國際發明暨技術交易展	行政院農業委員會	台北
曹進義、夏奇鋕	藍紫色朵麗蘭多倍體誘導之研究	台灣園藝學會	台灣園藝學會	台北
劉碧鵑	山竹在台灣的栽培	台灣園藝學會	台灣園藝學會	台北

表 9-9　一〇一年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

六、壁報展示與展覽

作者	題目	研討會壁報／論文集摘要名稱	編者	地點
陳威臣	組合式透氣培養瓶蓋在組織培養種苗繁殖上之應用	動植物繁養殖生物技術 Face to Face 商談媒合會技術成果發表會		
陳純葳、江志峰、譚增偉	不同氮肥量處理下水稻白葉枯病之發生調查	中華土壤肥料學會 101 年年會及土壤肥料研究成果研討會壁報展示	中華土壤肥料學會	台北
陳琦玲	溫室氣體盤查與合理化施肥	2012 台灣國際生物科技大展-農業科技主題館	行政院農業委員會	台北
陳琦玲	增加土壤碳匯技術發展	2012 台灣國際生物科技大展-農業科技主題館	行政院農業委員會	台北
陸明德、宋家瑋、歐錫坤	提早露天葡萄夏果產期技術開發	2012 台灣國際生物科技大展-農業科技主題館	行政院農業委員會	台北
黃巧宜、周思儀、陳純葳、李雅琳、王強生、林大鈞	水稻白葉枯病抗性突變體 SA0423 之轉錄體學研究	中華植物學會-2012 植物科學前瞻學術研討會	中華植物學會	
黃守宏、鄭清煥、陳秋男、吳文哲	褐飛蝨生物小種之檢定與調查	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	
蔡娟婷、趙筱倩、陳珊妮、謝廷芳、市橋正一	蝴蝶蘭以變溫及暗期中斷進行抑梗處理對銷日後開花品質之影響	2012 台灣園藝學會年會論文發表	台灣園藝學會	
蕭巧玲、楊純明、何佳勳	不同耕作制度下雜草相變化與變遷	海峽兩岸農業生態系長期生態研究交流研討會	農業試驗所	台中
蕭巧玲、楊純明、何佳勳、賴明信	不同栽植期對水稻台農 71 號米質之影響	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
賴明信、李長沛、卓緯玄、顏信沐、平嘉雲、林孟誼、吳佩真、吳東鴻	建立稻作重要農藝性狀之功能性核酸分析系統	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
賴慧真、王怡雯、謝曉鶯、王強生、林大鈞	水稻台農 67 號之異黃酮代謝工程	中華植物學會-2012 植物科學前瞻學術研討會	中華植物學會	
簡宣裕	兼具防治小菜蛾功能有機液肥之開發	植物保護製劑 Face to Face 技術商談媒合會	農業生物技術產業化推動辦公室	台北
顏信沐、李長沛、吳東鴻、卓緯玄、賴明信、陳治官	水陸稻節水栽培技術之研究	良質米研究團隊研發成果發表會	台中區農業改良場	彰化
譚增偉、蔡淑珍、吳宗諺	青江菜品種、不同採收時間、不同 pH 值土壤、延遲採收及氮肥用量對青江菜硝酸鹽含量影響	中華土壤肥料學會 101 年年會及土壤肥料研究成果研討會壁報展示	中華土壤肥料學會	台北

表 9-10　一〇一年一月至十二月本所出版特刊

特刊編號	刊名	編者	ISBN
161	香蕉種原圖鑑	張淑芬、趙治平	978-986-03-3191-2
162	大豆種原圖說	温英杰、魏趨開、劉嘉仁	978-986-03-3283-4
163	甘藷健康管理技術暨操作手冊	羅淑芳、賴永昌	978-986-03-3254-4
164	2011 年花卉研究團隊－成果發表會專刊	張耿衡、謝廷芳	978-986-03-3726-6
165	莧菜種原圖說	蕭翌柱、黃倉海	978-986-03-3697-9
166	柑橘病蟲害管理手冊	黃宣文、黃巧雯、倪蕙芳	978-986-03-3665-8
167	番椒種原圖說	溫英杰、陳芝芸	978-986-03-5296-2
168	台灣芒果產業發展研討會專刊	邱國棟	978-986-03-5514-7
169	鳳梨栽培與管理～從健康管理到有機栽培	唐佳惠、官青杉、黃維廷、張明暉、簡宣裕、黃守宏、倪蕙芳、楊宏仁	978-986-03-5165-1
170	2012 農產品碳足跡國際研討會專刊	張采蘋	978-986-03-5707-3
171	台灣荔枝產業佈局研討會專刊	方信秀、鄧永興、李文立	978-986-03-5902-2

科技管理資訊服務

創新育成中心　農業試驗所創新育成中心為農業委員會所屬機關唯一以農業為培育標的之育成中心，藉由創新卓越之研究能量，提供優質與效率之培育服務，並提高農企業競爭優勢。101 年度計有 4 家業者進駐及 1 家業者離駐 (表 9-11)。本年度聯合行政院農業委員會所屬 3 家創新育成中心 (農業試驗所、水產試驗所、畜產試驗所)，形成網絡式的支援服務體系，並共同辦理聯合招商活動，充分發揮服務能量，增加業者與不同領域研究人員合作之機會，同時更藉此分享成功企業經驗，發揮一加一大於二的合作宣傳效益，以達成漁、農、牧共同招商及促成異業結盟之目的。

新品種育成　本所 101 年度取得品種權共計有 10 項，分別為水稻台農秈糯 21 號、水稻台農 76 號 (黃金)、水稻台農 79 號、鳳梨台農 22 號 (蜜香)、印度棗台農 9 號 (新蜜王)、芥菜台農 3 號、花椰菜台農 1 號、文心蘭台農 5 號 (喜洋洋)、火鶴花台農 7 號 (新貴粉)、火鶴花台農 8 號 (水晶)。(表 9-12)。

專利及技術移轉　本所 101 年度共取得 2 項專利、48 件農業技術移轉 (如表 9-13、9-14) 及 101 年 NCBI 基因註冊 (如表 9-15)，將陸續進行技術移轉及推廣使用。

農業資訊服務　本所在農業資訊之開發與推展上不遺餘力，期能整合並提供即時之農業資訊服務，茲將本所重要之農業資訊成果分述如下：

(一)農業試驗所網站 (http://www.tari.gov.tw/)：本所於民國 86 年 2 月架設完成農業試驗所網站，並提供各式農業資訊服務，本所網站包括：便民服務、分類新聞、分月新聞、一般行政公告、技轉、產學公告、活動照片、新育成品種 (系)、新開發技術、新研發產品、技術授權介紹、專利商標介紹、歷年重要成果介紹、出版刊物、重要網站連結、視訊資源、政府公開資訊等單元，期提供農業從業人員線上查詢最新農業資訊之管道，至 101 年底為止，本所網站瀏覽人數已達 2,619,880 人。

(二)農業技術資料光碟 (http://www.tari.gov.tw/banner.asp)：本所彙整了農業相關文獻、植物保護手冊及作物施肥手冊等資料製作完成農業技術資料光碟片，以提供農民離線並立即查詢農業病蟲害防治資訊，出版作物病蟲害及肥培管理技術光碟 V2.3 版，本年度已免費贈送 496 位農友。

(三)農業試驗所機構典藏網址 (http://ir.tari.gov.tw:8080/)：本所規劃建置農業試驗所機構典藏，將本所同仁發表之學術期刊及推廣性技術報告等數位化，並製成 PDF 檔，提供下載服務，總計 101 年已上載 1,477 篇報告，並已有 93,000 人次瀏覽。

表 9-11　一〇一年創新育成中心進 (離)駐廠商及營運專案名稱一覽表

廠商名稱/營運專案名稱	狀態 進 (離) 駐	公司 成立日期	資本額 (千元)	廠商 人力	進駐日期
安家生活實業有限公司/有機雪晶耳栽培生產及產品開發	進駐	99.07.27	3,000	5	101.05.01
樂活生技開發股份有限公司/巴西蘑菇隧道式堆肥發酵技術及栽培技術改良	進駐	99.10.20	30,000	14	101.06.01
強榮科技股份有限公司/利用薄膜體生產技術培養牛樟芝子實體	進駐	96.03.23	350,000	25	101.11.01
萌陽農業科技股份有限公司/以高智能植物工廠生產巴西蘑菇	進駐	100.06.10	30,000	4	101.11.01
太元展農業科技開發有限公司/開發推廣蚯蚓糞肥料之相關產品	離駐 (101.10.26)	73.03.28	5,000	8	99.09.21

表 9-12　一〇一年度取得品種權一覽表

作物別	品種名稱	商品名稱	品種權 取得日期	品種權 權利期間	特　　性
水稻	台農秈糯 21 號		101.01.19	101.01.19~121.01.18	本品種具有高產潛能，株型優良，穀粒生長速率快，抗稻熱病，具穗上發芽率低。本品種之米質為糯性，適合肉粽及油飯等糯米製品，製品之適口性優良，所以預期有很高之市場性。

表 9-12　一〇一年度取得品種權一覽表

作物別	品種名稱	商品名稱	品種權 取得日期	品種權 權利期間	特性
水稻	台農 76 號	黃金米	101.01.19	101.01.19~121.01.18	台農 76 號－黃金米食味優良，精米後外觀呈黃色，含 α 型、β 型胡蘿蔔素、新葉黃素、葉黃素、玉米黃質等 5 種類胡蘿蔔素，適合做為營養保健米利用。
水稻	台農 79 號		101.06.14	101.06.14~121.06.13	為中晚熟品種，株型佳，各種生育特性在全國區域試驗時，生育日數第一期作全國平均為 132 天，第二期作為 111 天；株高平均約 90 公分，較一般栽培種矮；穗數多，穗較小，但稔實率較高、穀粒較大、平均穗重與一般栽培種無明顯差異，屬穗數型高產潛力品種。
鳳梨	台農 22 號	蜜香	101.02.20	101.02.20~121.02.19	本品種平均株高 87.6 公分，葉長 93.0 公分，葉寬 5.8 公分，葉片數 38.0 片。葉先端具微刺，葉緣無刺，葉色濃綠帶暗紫紅色。平均果重 1.76 公斤，果實圓筒形，成熟時果皮黃稍帶橙紅色。果皮薄，花腔(芽眼)淺，果肉黃或金黃色，肉質緻密細嫩，纖維中等。糖度平均 17.6°Brix，酸度 0.43%，糖酸比 40.9，風味佳，適合 5~10 月生產。
印度棗	台農 9 號	新蜜王	101.03.02	101.03.02~126.03.01	(1)生長勢較其親本(大蜜)強健，結果面大，產量高。(2)9 月為盛花期，開花結果習性佳，小花具濃郁香氣，易吸引大量昆蟲訪花，著果極為穩定，可於 1 月上旬採收。(3)果形呈卵圓形，果皮翠綠，果實碩大飽滿尚未成熟即有甜味，可溶性固形物高(平均 16°Brix)。(4)具果肉質地細緻、酸度低及櫥架壽命長等優質特性。(5)果實成熟期遇高溫，果頂部無紅臍現象發生，高溫耐受性較其他品種為佳。
芥菜	台農 3 號		101.07.20	101.07.20~121.07.19	本品種不結球且植株型態直立，播種後 30 日左右可以採收，田間廚架壽命較長，往後延伸 10 日左右收穫，其食用口感仍佳。具晚抽苔特性，不易因氣溫、環境逆境之影響而發生小株抽苔現象，降低產量與品質，台灣可週年栽培。
花椰菜	台農 1 號		101.07.20	101.07.20~121.07.19	開放授粉(OP)品種，種子深褐色，千粒重約 4.33 公克。花球中等大小、重約 660 公克，花球徑約 19.0 公分。蕾球橢圓形、厚度中等、頂部略平、紫紅色、蕾粒細密、緊密度中等、無葉狀花，花球散開早。花球中生種。定植至採收日數約 64~69 天。
文心蘭	台農 5 號	喜洋洋	101.08.06	101.08.06~121.08.05	植株高度 35 公分，花梗長約 25 公分，假球莖長 5.4 公分、寬 3.4 公分，每個假球莖抽兩枝花梗，花期約 1 個月，花性佳，花朵長 2.3 公分、寬 1.7 公分，花朵數多，花主要顏色為紫紅色，具香味，花穗位於植株上方，與株高配比佳，為優選盆花品種
火鶴花	台農 7 號	新貴粉	101.08.17	101.08.17~121.08.16	本品種為苞片大，卵形之切花品種，為粉紅色花，花梗直立、長，粗細中等，花梗花青素含量高，呈紅褐色。植株與苞片性狀類似母本「粉新娘」(Lydia)，惟苞片顏色較深，肉穗也較母本粗。苞葉缺口至肉穗花序基部的距離較短。
火鶴花	台農 8 號	水晶	101.08.17	101.08.17~121.08.16	本品種為苞片中型，近圓形顏色白色之切花品種，肉穗為橘黃色，花梗直立、長、綠色。苞片顏色受溫度影響，低溫時呈現紅暈，隨著苞片成熟，紅暈增多，並於肩部呈現淡綠色，適合於較高溫之地區種植。

表 9-13　一○一年農業研究成果申請與取得專利件數

專利名稱	專利證書字號	專利期間	專利申請地
紫丁香蘑育成之食用微生物	發明 I369952	101.08.11~115.10.15	中華民國
蓮霧有機化栽培系統及方法	發明 I371243	101.09.01~118.11.19	中華民國

表 9-14　一○一年農業技術項目移轉件數

技轉代號	技術名稱	承接單位
101-1	大葉山芙蓉促癒傷口配方	統欣生物科技股份有限公司
101-2	植物微乳化調製技術	保祥企業有限公司
101-3	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	許志博
101-4	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	陳進興
101-5	桃台農 4 號（紅玉）品種權	台中市東勢區農會
101-6	荔枝台農 6 號（豔荔）品種權	台東縣太麻里荔枝產銷第 2 班
101-7	荔枝台農 6 號（豔荔）品種權	台南市楠西區農會果樹產銷班第 14 班
101-8	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	屏東縣竹田鄉花卉產銷班第 2 班
101-9	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	屏東縣里港鄉花卉產銷班第 2 班
101-10	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	魏宗琪
101-11	減輕鳳梨裂梗發生配方	廖丁順
101-12	減輕鳳梨裂梗發生配方	郭智偉
101-13	減輕鳳梨裂梗發生配方	許天來
101-14	減輕鳳梨裂梗發生配方	周文欽
101-15	減輕鳳梨裂梗發生配方	莊啟南
101-16	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	高錫卿
101-17	入侵紅火蟻誘殺餌劑	澄朗興業有限公司
101-18	荔枝台農 3 號（玫瑰紅）品種權	哈比果園
101-19	減輕鳳梨裂梗發生配方	李來成
101-20	減輕鳳梨裂梗發生配方	魏文道
101-21	減輕鳳梨裂梗發生配方	林秋茂
101-22	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	李進明
101-23	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	郭禎毓
101-24	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	李基來
101-25	荔枝台農 6 號(豔荔)品種權	高雄市大樹區果樹產銷班第 32 班
101-26	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	吳忠勳
101-27	草本精華護膚手工皂製造技術	臻大國際有限公司
101-28	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	廖明輝
101-29	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	張明正
101-30	減輕鳳梨裂梗發生配方	陳志聖
101-31	梅花台農花梅 1 號（純香）品種	裕觀園藝資材行
101-32	酪梨台農 1 號（紅甘）品種權	程育彬
101-33	酪梨台農 1 號（紅甘）品種權	曾麗英
101-34	薏仁嫩白皂製造技術	草屯鎮農會
101-35	甘藷種苗去病毒及大量繁殖技術	慶全地瓜生產合作社
101-36	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	朱旭明

表 9-14　一〇一年農業技術項目移轉件數

技轉代號	技術名稱	承接單位
101-37	減輕鳳梨裂梗發生配方	陳建倫
101-38	荔枝台農 3 號（玫瑰紅）品種權	龍裕種苗園
101-39	酪梨台農 1 號（紅甘）品種權	正茂果苗園
101-40	文心蘭台農 4 號（白雪）品種權	邵永協
101-41	荔枝台農 3 號（玫瑰紅）品種權	農涎種苗場
101-42	酪梨台農 1 號（紅甘）品種權	傅鏡州
101-43	台農 1 號紫丁香蘑栽培技術	周昭陽
101-44	減輕鳳梨裂梗發生配方	簡東鵬
101-45	減輕鳳梨裂梗發生配方	陳日祥
101-46	減輕鳳梨裂梗發生配方	簡錫勳
101-47	減輕鳳梨裂梗發生配方	鐘淑寶
101-48	酪梨台農 1 號（紅甘）品種權	蕭英權

表 9-15　一〇一年 NCBI 基因註冊一覽表

基因名稱	作者	代號
Poophilus costalis chitinase (Chi) mRNA, complete cds.	張淑貞、石憲宗、路光暉	JQ806339
Phomopsis destruens isolate SPPD-5 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer2. complete sequence; and 28S ribosomal RNA gene, partial sequence	Hui-Fang Ni, Hong-Ren Yang (倪蕙芳、楊宏仁)	JX421687
Phomopsis destruens isolate SPPD-7 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer2. complete sequence; and 28S ribosomal RNA gene, partial sequence	Hui-Fang Ni, Hong-Ren Yang (倪蕙芳、楊宏仁)	JX421688
Phomopsis destruens isolate SPPD-10 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer2. complete sequence; and 28S ribosomal RNA gene, partial sequence	Hui-Fang Ni, Hong-Ren Yang (倪蕙芳、楊宏仁)	JX421689
Phomopsis destruens isolate SPPD-13 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer2. complete sequence; and 28S ribosomal RNA gene, partial sequence	Hui-Fang Ni, Hong-Ren Yang (倪蕙芳、楊宏仁)	JX421690
Phomopsis destruens isolate SPPD-1 beta-tubulin gene, partial sequence.	Chiau-Wen Huang, Hui-Fang Ni, Hong-Ren Yang (黃巧雯、倪蕙芳、楊宏仁)	JX421691
Phomopsis destruens isolate SPPD-2 beta-tubulin gene, partial sequence.	Chiau-Wen Huang, Hui-Fang Ni, Hong-Ren Yang (黃巧雯、倪蕙芳、楊宏仁)	JX421692
Phomopsis destruens isolate SPPD-3 beta-tubulin gene, partial sequence.	Chiau-Wen Huang, Hui-Fang Ni, Hong-Ren Yang (黃巧雯、倪蕙芳、楊宏仁)	JX421693
Phomopsis destruens isolate SPPD-4 beta-tubulin gene, partial sequence.	Chiau-Wen Huang, Hui-Fang Ni, Hong-Ren Yang (黃巧雯、倪蕙芳、楊宏仁)	JX421694
Phomopsis destruens isolate SPPD-5 beta-tubulin gene, partial sequence.	Chiau-Wen Huang, Hui-Fang Ni, Hong-Ren Yang (黃巧雯、倪蕙芳、楊宏仁)	JX421695

農場經營與管理

本所農場

農場規畫與管理　本所試驗農場面積合計有 126.33 公頃，經歷年來之規畫整理，依各種作物田間試驗研究需要，規劃分配管理水旱田試區、果樹試區、簡易溫網室試區及其他附屬硬體設備，主要試區均配備必要之田間各項農耕設施並予與維修更新，改善田間之各種試驗環境，配合輪作制度，維持地力。並給予有效之人力、機具及其他相關之農耕作業支援，增加農業試驗成果。本年度各組試驗用地使用面積為：作物組 31.53 公頃、生技組 2.62 公頃、農化組 7.32 公頃、應動組 2.02 公頃、植病組 2.59 公頃、農工組 0.32 公頃、作物種原組 6.56 公頃共計 52.96 公頃，其他土地由農場管理組經營管理，各種試驗均能依農時與試驗需要順利進行與產生適當之試驗成果。

人力管理與經營　農場現有技工 31 人，除例行責任編組外，並實施機動作業配置，辦理農場整體經營管理與公共業務，其中農機作業維修班 4 人、田間設施及農具維護 4 人、巡視農場邊界 1 人、庶務 3 人、短工調派監工 1 人、試驗田農耕作業操作、農場整理與各種栽培作業管理 18 人，此外為把握農時，增加效率，應試驗實際需要以勞力外包方式全年僱用短工 9,145.5 工，以補充田間作業人力之不足。

農機具與農耕作業管理　農場現計有曳引機 11 台、耕耘機 5 台、挖鏟兩用機 1 台、鏟裝機 1 台、插秧機 6 台、水稻聯合收割機 5 台、大型動力噴霧機 7 台、稻穀乾燥機 5 台、玉米種子乾燥脫粒篩選包裝作業系統一式、抽水機 3 台、雷射整平機具 1 組、拖車 1 台、搬運車 7 台及各種作業農具 10 餘種，均指派專人負責保管維護，隨時配合田間農耕作業需要作適時有效之支援。

農場主要物料管理　本年度全所共使用各種大宗化學肥料 73,880 公斤，均由農場管理組統一管理與供應，以維持地力，增加作物生產。另各單位使用農場大型農機用油計汽柴油 11,831 公升，亦均由本組彙總管理。

農產品改良作業與良種繁殖　本所各田區除直接提供各單位從事試驗使用外，其餘土地均依輪作需要種植綠肥改良土壤及適作原則從事各種作物生產。提供水稻台農 71 號原原種種子 306 公斤提供各縣市設立原種田之用，主要輪作田水稻收入共計 4,065,176 元，全數繳公庫。設立玉米台農一號母本親本繁殖園 1.0 公頃。生產玉米台農 1 號父本種子 400 公斤，經種子檢查合格，入庫儲放。

嘉義分所農場

田間配置及管理　嘉義分所試驗用地分別為水源地旱田及果園 17.3 公頃，分所內水田 1.4 公頃，果園 18 公頃；溪口農場 18.9 公頃，古坑農場 47.085 公頃，合計 100.685 公頃，本年各系使用面積為農藝系 28.9 公頃，分別從事水稻、甘藷育種試驗及作業生產；園藝系 40 公頃，分別是品種保存及鳳梨、荔枝、柑桔、酪梨等果樹育種用；植物保護系 0.5 公頃，進行各項病蟲害試驗。

人力管理　現有技工 49 名，編組於農藝系 19 名，園藝系 18 名，植保系 3 名，其餘 9 名由總務課作業調配。此外僱有勞務派遣短工每月 63 人，分別是農藝系 15 人，園藝系 30 人，植保系 14 人，行政單位 4 人，以彌補技工人力不足。

物料及農機管理　現有機械設備計有曳引機 10 台、耕耘機 1 台、中耕機 11 台、插秧機 3 台、脫殼機 3 台、乾燥機 5 台、穀類收穫機 2 台、噴藥（霧）機（含自走式及背負式）18 台、田間搬運車 18 輛、割草機 20 台、挖土機 3 輛、碎木機 2 台、有機肥發酵機 1 台、吸葉機 1 台及其他零星作業小農具，由各系放置使用地點，專人負責保管維護，隨時配合作業需要，有效運用。

生產管理　除了從事各項研究材料培育外，其餘土地均依適作及輪作需要從事水稻、山藥、鳳梨、荔枝等作物生產，全年作物收入為 2,024 仟元。

鳳山分所農場

田間配置及管理

一、熱帶果樹系：木瓜 0.9 公頃，蓮霧 1.0 公頃，楊桃 1.0 公頃，番石榴 1.2 公頃，芒果 4.7 公頃，番荔枝 1.7 公頃，鳳梨 0.8 公頃，棗子 0.6 公頃，紅龍果 0.4 公頃，新興果樹 0.2 公頃，種原 5 公頃，網室 13 棟。

二、蔬菜系：田間配置及管理：蔬菜系：蕹菜

0.1 公頃，苦瓜 0.5 公頃，西瓜 0.2 公頃，洋香瓜 0.1 公頃，芥菜 0.7 公頃，花椰菜 0.8 公頃，青花菜 0.3 公頃，甘藍 0.5 公頃，甜椒 0.1 公頃，芥藍 0.3 公頃，養液栽培網室 3 棟，蔬菜網室 9 棟，精密溫室 1 棟（0.05 公頃），其他 1 公頃。

三、植物保護系：番石榴 0.3 公頃，檬果 0.1 公頃，試驗蔬菜區 0.1 公頃，網室 4 棟，花卉網室一棟，工作房 1 間、倉庫 3 間。

四、經營利用系：荔枝試區 2 公頃，坡地水土保持示範農場設置 2 公頃，坡地鳳梨園水土保持試驗 0.1 公頃，坡地荔枝、楊桃水土保持試驗 0.1 公頃，百喜草條栽試驗 0.1 公頃，芒果試驗區 0.2 公頃，加工實驗室 1 棟，水土保持戶外教室 1 棟，

人力管理

現有技工工友 47 名（包括司機 1 名），編組於熱帶果樹系 12 名、蔬菜系 7 名、植物保護系 5 名、經營利用系 5 名、人事室 1 名、會計室 1 名、其餘 16 名由總務課作業調配，此外應實際需要全年勞務外包技術工 55 名，其中熱帶果樹系 21 名、蔬菜系 15 名、植物保護系 10.5 名、經營利用系 7.5 名，會計室 1 名。另外門禁守衛日、夜間各一名。

物料及管理　100 年各單位共使用各種肥料 30,160 公斤，其中硫酸銨 4,800 公斤、過磷酸石灰（粒狀）2,280 公斤、過磷酸石灰（粉狀）0 公斤、氯化鉀 1,600 公斤、硫酸鉀 0 公斤、尿素 1,500 公斤、台肥複合 1 號 740 公斤、寶效 1 號 3,800 公斤、台肥複合 2 號 0 公斤、台肥複合 4 號 0 公斤、台肥複合五號 1,640 公斤、台肥複合 39 號 600 公斤、台肥複合 43 號 13,200 公斤。

農業機械管理　現有機械設備：

一、耕作機械：輪式曳引機 1 台、中耕機 12 台、施肥機 1 台、挖土機(山貓)1 台、穴盤自動播種系統機 1 套、迴轉犛 1 台、履帶式搬運車 1 台、灌溉作業系統 1 組等。二、採後處理及加工機械：李子酒釀造一貫化生產機械 1 套、酸瓜加工一貫化生產機械 1 套、果實切割機 1 台、蒸餾器 1 台、檯車電熱式乾燥機 1 台、懸吊式乾燥機 1 台、太陽能集熱器及乾燥機 1 組、太陽光電系統 1 組。

二、測試儀器：自動溫度記錄器 1 台及風速計、水份測定計。

三、其他：農用輪式曳引機 1 台、搬運車 24 台、果樹枝條修剪機 2 台、割草機 42 台、怪手(堆、挖土兩用機)1 台、動力噴藥機 38 台、噴水灌溉設施 32 組…等由各單位保管使用及維護。

行政部門

表 10-1　一〇一年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表

期　　間	出國人員	事　　　　由	前往國家
101.01.23～101.01.28	王三太	進行東南亞高品質蔬菜生產及供需之資訊蒐集與合作交流並宣讀論文	泰國
101.01.16～101.02.08	徐武煥	奉派參加 IASRI 舉辦之「遙測及地理資訊系統在農業調查上之應用」訓練	印度
101.02.27～101.03.01	施昭彰	洽台農 3 號玉金香梨品種權在地檢定事宜	日本
101.02.27～101.03.02	陳駿季	出席亞太種子協會 APSA 年會	泰國
101.03.11～101.03.16	蔡致榮	參加第 3 屆卡達國際農業展覽	卡達
101.03.18～101.03.24	姚銘輝	奉派參加 APO 舉辦之「環控農業研討會」	日本
101.03.18～101.04.01	黃阿賢	協助臺多雙邊合作「柑橘黃龍病防治計畫」	多明尼加
101.04.08～101.04.15	陸明德、歐錫坤、邱輝龍	赴越研習重要熱帶經濟果樹栽培技術合作與種原交流	越南
101.05.15～101.05.18	黃肇家	赴廈門、北京協助文心蘭協會改善銷陸文心蘭品質	大陸
101.05.16～101.05.19	陳駿季	出席亞太種子協會 APSA 第 1 次執行委員會議	泰國
101.05.20～101.05.26	陳健忠	會同防檢局人員赴大陸山東省考察	大陸
101.05.13～101.05.27	鍾志明	協助宏都拉斯辦理「宏都拉斯 Hass 酪梨生產力與競爭力改善計畫」之前期研究考察	宏都拉斯
101.06.06～101.06.15	江明耀、黃毓斌	赴夏威夷大學及美國農部研習「應用 GIS 及 CLIMEX 探討氣候因子對東方果實蠅族群變動之影響」計畫	美國
101.04.13～101.06.15	吳秉諭	赴荷研習「因應全球氣候變遷對糧食安全威脅」科技人才培育計畫	荷蘭
101.06.01～101.06.18	江志峰	前往荷蘭瓦赫寧根大學研習「因應全球氣候變遷對糧食安全威脅」相關技術	荷蘭
101.06.21～101.06.23	賴明信	赴國際稻米研究所(IRRI)洽談試驗合作事宜	菲律賓
101.06.29～101.07.3	黃肇家	赴廈門、北京協助文心蘭協會銷陸文心蘭海運試驗計畫相關試驗工作	大陸
101.07.02～101.07.06	卓緯玄	赴浙江杭州考察有機(綠色)稻作栽培體系及功能性稻米發展現況及展望	大陸
101.06.17～101.07.08	徐敏記	赴加州大學戴維斯分校執行採後處理技術短期課程研習、產業訪查及技術引入之工作，並利用休假順道觀光	美國
101.07.29～101.08.01	郭鴻裕	赴北京參加 APEC 農地應用與影響研討會	大陸
101.08.19～101.08.24	張淑貞、黃毓斌	參加大邱第 24 屆國際昆蟲年會並宣讀論文	韓國
101.08.20～101.08.25	陳琦玲	應中華土壤肥料學會組團參加成都第九屆海峽兩岸土壤肥料學術交流研討會並發表論文	大陸
101.08.26～101.08.30	石信德、呂昀陞、陳錦桐	參加北京第 18 屆國際食用菌大會	大陸
101.09.03～101.09.07	楊純明	受邀參加國際研討會"International Seminar on Water Management Technology for Crop Production under Climate Change"專題演講	韓國
101.09.06～101.09.12	楊世華	考察日本青年從農措施及農業飲食教育等業務	日本
101.09.09～101.09.14	蔡娟婷	應「台灣蘭花育種者協會」邀請以隨團專家身分參加「2012 中國瀋陽首屆國際蘭花節」	大陸
101.09.09～101.09.15	江秀娥	研習地產地消暨農民市集具體推動策略	日本

表 10-1　一○一年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表（續）

期　　間	出國人員	事　　　　由	前往國家
101.09.08～101.09.17	郭鴻裕	奉派赴聖文森國進行「土壤分析計畫」能力建構與技術訓練輔導工作	聖文森國
101.09.16～101.09.23	杜元凱	赴美國夏威夷研習農業生技研發與管理	美國
101.09.23～101.09.27	吳東鴻	赴菲律賓國際稻米研究所研習「白葉枯病田間罹病檢定技術與分子輔助育種技術」	菲律賓
101.09.23～101.09.27	廖大經	赴菲律賓國際稻米研究所研習「稻熱病田間檢定圃的設置及檢定技術」	菲律賓
101.09.03～101.09.28	石憲宗	赴加州從事「蟲媒植物病原原核生物其媒介昆蟲之防治管理」短期研究	美國
101.09.26～101.09.28	吳明哲	奉派出席馬尼拉辦理之「基改作物之多面向影響」國際研討會	菲律賓
101.09.19～101.09.28	姚銘輝	研習溫室節能技術、設計概念及參訪蔬菜花卉生產	荷蘭
101.09.23～101.09.30	陳純葳	赴菲律賓國際稻米研究所研習「白葉枯病生理小種鑑別與技術引入」	菲律賓
101.09.23～101.09.30	陳繹年	赴菲律賓國際稻米研究所研習「稻熱病生理小種鑑別與技術引入」	菲律賓
101.10.07～101.10.11	吳永培	赴菲律賓國際稻米研究所研習「水稻耐鹽田間鑑別技術之引入」	菲律賓
101.10.07～101.10.11	李長沛	赴菲律賓國際稻米研究所研習「MAGIC(multi-parent Advance Generation Inter-Cross)之材料觀察及收集」	菲律賓
101.10.18～01.10.24	黃鴻章	赴東京參加亞太糧肥技術中心舉辦「Emerging Infectious Diseases in Food Crops in Asiaby」研討會	日本
101.10.22～01.10.26	陳美杏	參加清邁 2012「Research and development on Highland temperate and sub-tropical horticultural crops」國際研討會	泰國
101.11.05～101.11.09	陳駿季	出席亞太種子協會 APSA 年會暨執行委員會議	印尼
101.11.12～101.11.15	張哲瑋	前往日本沖繩協助輸出荔枝台農 3 號（玫瑰紅）之栽培技術指導	日本
101.11.19～101.11.21	賴明信	前往菲律賓國際水稻研究所參與「抗耐逆境水稻品種之開發」驗收工作	菲律賓
101.11.16～101.11.22	謝廷芳	應國際同濟會台灣總會邀請，赴天津、舟山參加第 36 屆全國十大傑出農業專家出國進行農業專家參訪交流活動	大陸
101.11.19～101.11.23	林毓雯	應邀參加「International Workshop on Soil Information System-oriented NutrientManagement for Asian Major Crops」研討會並進行演講	菲律賓
101.11.14～101.11.25	王三太	奉派赴史瓦濟蘭王國進行「史瓦濟蘭馬鈴薯健康種薯繁殖計畫」評估任務	南非
101.11.17～101.11.26	戴廷恩	參加國合計畫赴聖露西亞蘭花商業計畫界定任務	聖露西亞
101.12.13～101.12.20	李文立	進行果樹育種與栽培技術交流及拜會活動	泰國

表 10-2　一〇一年派駐海外國家服務人員一覽表

期　　間	駐外人員	擔任事務	駐在國家
98.06.14 起（3 年）	林榮貴	應外交部外派駐外人員	日本

表 10-3　一〇一年度獲得學術褒獎人員

職別	姓 名	褒獎事蹟
研究員兼主任	謝廷芳	國際同濟會第 36 屆全國十大傑出農業專家
特聘研究員	蔡媢婷	台灣蘭花育種者協會頒發 2012 第三屆台灣蘭花優秀育種人才菁育獎
副研究員	呂椿棠	101 年台灣農藝學會個人事業成就獎
副研究員	黃肇家	101 年台灣園藝學會事業獎
副研究員	楊世華	101 年台灣農業推廣學會優秀農業推廣教育人員獎
副研究員	吳永培	101 年黃正華文教基金會稻作研究獎
助理研究員	唐佳惠	101 年中華民國農學團體聯合年會優良農業基層人員獎
助理研究員	林毓雯	101 年中華土壤肥料學會推廣研究獎

表 10-4　一〇一年度增購儀器設備　　(50 萬元以上，單位：元)

名稱	單位	數量	單價
本所			
質譜儀	台	1	8,060,000
超高壓液相層析	台	1	1,000,000
郵件伺服器	台	1	822,000
郵件伺服器	台	1	916,000
養液灌溉控制管理系統	式	1	1,026,610
溫網室發電機組	式	1	956,700
發電機組	式	1	1,456,700
自動化植栽定植作業平台	套	1	400,000
自動化採收作業平台	套	1	400,000
自動化水耕栽培系統	組	1	1,200,000
升降貨梯	台	1	634,823
開放式甲烷分析儀及其週邊設備	組	1	1,650,000
食味計	台	1	640,000
植物工廠栽培系統	式	1	626,800
光合作用測定儀	組	1	1,330,000
不整地真空式播種機	台	1	918,000
數位精製水系統	組	1	630,000
自動取樣注射器	組	1	685,000
虛擬系統伺服器	台	1	501,000
水稻聯合收穫機	台	1	628,000
電化學檢出器	台	1	712,500
高效能液相層析儀擴充設備	組	1	1,050,000
壓力鍋控制組	組	1	528,175
壓力鍋控制組	組	1	528,175
示差掃描量熱儀	台	1	629,692
總變電站電氣設備	式	1	800,000
磁碟陣列儲存系統	個	1	586,354
感應耦合電漿質譜儀	組	1	10,169,000
嘉義分所			
挖土機	台	1	1,224,300

表 10-5　本所及各分所一〇一年度各項經費統計 單位：元

項　　　目	預算數	實支數	保留數	結餘
一、公務預算				
一般行政	536,694,000	508,003,534	23,456,589	5,233,877
農業試驗研究	437,439,000	435,550,308	846,700	1,041,992
農業數位化發展	34,264,000	34,174,018	-	89,982
一般建築及設備	865,000	865,000	-	-
小　計	1,009,262,000	978,592,860	24,303,289	6,365,851
二、國科會補助計畫				
本所	13,489,027	12,805,824	-	683,203
嘉義分所	3,668,699	3,240,381	-	428,318
鳳山分所	-	-	-	-
小　計	17,157,726	16,046,205	-	1,111,521
三、委託試驗計畫				
本所	53,192,565	53,192,565	-	-
嘉義分所	4,376,000	4,376,000	-	-
鳳山分所	5,659,290	5,659,290	-	-
小　計	63,227,855	63,227,855	-	-
總　　計	1,089,647,581	1,057,866,920	24,303,289	7,477,372

說明：國科會計畫結餘數結轉下年度使用。

行政主管及研究人員專長表

（一）總所

行政主管

所長	陳駿季	會計室主任	郭明煌
副所長	呂秀英	人事室主任	林永琳
主任秘書	蔡致榮	政風室主任	黃昱儒
專門委員	楊昌久		

作物組

研究員兼組長	歐錫坤	果樹育種	助理研究員	卓緯玄	水稻研究
研究員	施昭彰	果樹育種及自動化	助理研究員	陳裕儒	雜糧研究
研究員	楊純明	作物逆境	助理研究員	顏信沐	水稻研究
研究員	謝光照	雜糧研究	助理研究員	陸明德	果樹育種
副研究員	黃肇家	園產品採後處理	助理研究員	蕭巧玲	作物逆境
副研究員	楊金興	雜糧研究	助理研究員	吳東鴻	水稻研究
副研究員	賴明信	水稻研究	助理研究員	李長沛	水稻研究
副研究員	王毓華	蔬菜育種	助理研究員	徐敏記	園產品採後處理
副研究員	宋家瑋	果樹育種	助理研究員	何佳勳	作物逆境
副研究員	呂椿棠	生物統計與生物資訊	助理研究員	楊滿霞	生物統計
助理研究員	林子凱	蔬菜育種	助理研究員	戴宏宇	雜糧研究
助理研究員	王怡玎	園產品採後處理	助理研究員	康樂	蔬菜育種
助理研究員	林義恭	特作研究			

生物技術組

研究員兼組長	吳明哲	生物技術及產品研發	助理研究員	陳涵葳	基因轉殖作物安全性評估
研究員	夏奇鋇	組織培養	助理研究員	陳威臣	組織培養
副研究員	鄭統隆	分子遺傳及生技產品研發	助理研究員	賴瑞聲	中草藥研究及生技產品研發
副研究員	李雅琳	作物機能性評估與開發	助理研究員	曾馨儀	分子遺傳與生物技術
助理研究員	曾清山	基因轉殖作物安全性評估	聘用人員	曹進義	組織培養
助理研究員	關政平	基因轉殖作物安全性評估	聘用人員	林大鈞	分子遺傳及分子生物技術
助理研究員	杜元凱	基因轉殖作物安全性評估	聘用人員	王怡雯	分子生物技術
助理研究員	王昭月	園藝作物生理及分子遺傳			

農業化學組

研究員兼組長	郭鴻裕	土壤調查	助理研究員	林毓雯	分析與資訊服務
研究員	簡宣裕	應用微生物	助理研究員	黃維廷	分析與資訊服務
研究員	向為民	土壤物理	助理研究員	羅淑卿	農產化學與加工
研究員	陳琦玲	農業環境保護	助理研究員	江志峰	土壤肥力
副研究員	張庚鵬	植物營養	助理研究員	張瑞明	土壤肥力

副研究員	蔡淑珍	農產化學與加工
副研究員	劉滄棽	分析與資訊服務
副研究員	譚增偉	土壤肥力
助理研究員	林素禎	應用微生物
助理研究員	張明暉	應用微生物
助理研究員	李艷琪	植物營養
助理研究員	谷婉萍	原住民農業
助理研究員	吳秉諭	農業環境保護
助理研究員	陳柱中	土壤調查
助理研究員	洪麗蓉	分析與資訊服務
助理研究員	湯楊欽憲	原住民農業
聘用人員	吳宗諺	農產化學與加工

植物病理組

研究員兼組長	安寶貞	真菌病害
研究員	鄧汀欽	病毒病害
副研究員	吳寬澤	食用菇類
副研究員	鄭櫻慧	病毒與生物技術
副研究員	陳殿義	線蟲病害
副研究員	石信德	食藥用菇類
副研究員	蔡志濃	真菌病害
助理研究員	陳美杏	食藥用菇類
助理研究員	陳金枝	花卉病毒病害
助理研究員	黃晉興	蔬菜真菌病害
助理研究員	陳錦桐	食用菇類
助理研究員	呂昀陞	食藥用菇類
助理研究員	李瑋崧	食用菇類
助理研究員	蘇俊峰	花卉真菌病害
助理研究員	陳繹年	稻作病害與生物防治
助理研究員	蔡佳欣	細菌病害
助理研究員	林宗俊	生物防治
聘用人員	陳純葳	稻作病害

應用動物組

研究員兼組長	高靜華	蟲害防治及農藥研究
研究員	陳健忠	害蟲綜合防治
副研究員	吳子淦	益蟲研究
副研究員	林鳳琪	害蟲綜合防治
副研究員	石憲宗	昆蟲分類及媒介昆蟲整合管理
副研究員	陳淑佩	昆蟲分類及防治
副研究員	周桃美	害蟲防治與農藥研究
助理研究員	余志儒	益蟲研究
助理研究員	姚美吉	積穀害蟲綜合防治
助理研究員	黃毓斌	蟲害防治及農藥研究
助理研究員	張淑貞	昆蟲分類及防治
助理研究員	李啟陽	害蟲綜合研究
助理研究員	董耀仁	害蟲綜合防治
助理研究員	盧秋通	益蟲研究
助理研究員	江明耀	蟲害防治及農藥研究
助理研究員	謝雨蒔	蟲害防治及農藥研究
助理研究員	陳怡如	害蟲綜合防治
聘用人員	李奇峰	昆蟲分類
聘用人員	邱一中	害蟲綜合防治

農業工程組

研究員兼組長	林木連	農業氣象與植物營養
研究員	黃禮棟	加工處理機械與收穫機械
副研究員	姚銘輝	農業氣象與設施農業
副研究員	楊智凱	作物栽培管理機械與儲運模擬
助理研究員	黃國祥	田間機械與設施工程
助理研究員	徐武煥	田間機械與生質利用
助理研究員	邱相文	田間機械與加工處理機械
聘用人員	陳俊仁	農業氣象與程式設計

作物種原組

研究員兼組長	溫英杰	種原保育及利用
副研究員	陳　述	種原資訊及鑑定
副研究員	蕭翌柱	種原保育及利用
助理研究員	邱輝龍	種原保育及利用
技佐	魏趨開	作物種原保育

農業經濟組

研究員兼組長	張采蘋	消費偏好及經營管理	助理研究員	陳源俊	農業經營分析
副研究員	楊世華	農產運銷及經營管理	助理研究員	林盈甄	農業經營管理
助理研究員	江秀娥	農產運銷及經營管理	聘用人員	蔡政諺	農業經營分析
助理研究員	莊凱恩	生物統計			

技術服務組

研究員兼組長	方尚仁	資訊傳播	助理研究員	劉禎祺	農民教育訓練
副研究員	楊舜臣	研發成果管理	技士	陳盈佑	出版品圖書管理
副研究員	陳烈夫	育成中心輔導	聘用人員	吳宜晏	農民教育訓練
助理研究員	黃淑華	農民諮詢服務與刊物編輯	聘用人員	許禎坤	資訊傳播
助理研究員	蕭淑芬	新聞資訊與公關	聘用人員	顏妙朱	育成中心輔導
助理研究員	吳惠卿	科技計畫管理			

農場管理組

研究員兼組長	張定霖	種苗技術與農場規劃諮詢	助理研究員	吳錫家	農場管理
助理研究員	李裕娟	作物生理與栽培	助理研究員	劉嘉仁	農場管理
助理研究員	張宏光	農機運作			

花卉研究中心

研究員兼主任	謝廷芳	植物病害診斷鑑定與植物源農藥開發	助理研究員	吳容儀	蘭花育種與栽培及組織培養
特聘研究員	蔡媧婷	蘭花組培與育種	助理研究員	張耿衡	花卉介質與營養管理
副研究員兼系主任	莊耿彰	球根花卉、天南星科花卉育種	助理研究員	汪澤宏	分子生物技術及昆蟲分類
副研究員兼系主任	戴廷恩	花卉生理與環控	助理研究員	賴思倫	花卉育種
助理研究員	蔡東明	花卉育種	助理研究員	鍾淨惠	分子生物技術
助理研究員	丁　一	球根花卉育種			

關西工作站

副研究員兼主任	陳邦華	作物生產	助理研究員	林詠洲	作物生產

（二）嘉義農業試驗分所

行政主管

分所長	楊宏仁	會計室主任	吳佩芳
研考室	吳永培	人事管理員	鐘淑姻
總務課長	房金翔	政　風　室	廖大經

農藝系

研究員兼系主任	賴永昌	甘藷研究	助理研究員	利幸貞	雜糧研究
副研究員	吳永培	稻作研究	助理研究員	廖大經	稻作研究
副研究員	羅淑芳	雜糧研究	助理研究員	吳泓書	稻作研究
助理研究員	周思儀	稻作研究	助理研究員	黃哲倫	雜糧研究

園藝系

研究員兼系主任	張哲瑋	果樹育種及栽培	助理研究員	唐佳惠	育種栽培與園產品採收後處理
副研究員	張淑芬	果樹育種及栽培	助理研究員	楊儒民	果樹育種及栽培
副研究員	官青杉	果樹育種及栽培	助理研究員	張仁育	果樹育種及栽培
助理研究員	鍾志明	果樹育種及栽培	聘用人員	蔡惠文	果樹育種及栽培
助理研究員	陳祈男	果樹育種及栽培			

植物保護系

副研究員兼系主任	倪蕙芳	作物病害管理研究	助理研究員	莊明富	作物病害管理研究
副研究員	何坤耀	作物蟲害管理研究	助理研究員	黃守宏	作物蟲害管理研究
助理研究員	洪士程	作物蟲害管理研究	助理研究員	黃宣文	作物蟲害管理研究
助理研究員	黃巧雯	作物病害管理研究	助理研究員	林靜宜	作物蟲害管理研究
助理研究員	王麗媛	作物病害管理研究			

（三）鳳山熱帶園藝試驗分所

行政主管

分所長	陳甘澍	會計室主任	莊榮雲
研考室	邱金春	人事管理員	林瓊麗
總務課長	陳秋容	政　風　室	邱國棟

熱帶果樹系

副研究員兼系主任	李文立	生物技術、木瓜育種	助理研究員	邱國棟	芒果育種及栽培
副研究員	劉碧鵑	楊桃、紅龍果與新興熱帶果樹選育及栽培	助理研究員	方信秀	熱帶果樹種原保存與番荔枝屬品種栽培
副研究員	謝鴻業	番石榴育種及栽培	助理研究員	李文豪	印度棗育種及栽培
助理研究員	黃基倬	蓮霧育種及栽培			

蔬菜系

副研究員兼系主任	王三太	蔬菜抗病育種與栽培	助理研究員	邱金春	組織培養與花卉
助理研究員	許淼淼	蔬菜栽培生理	助理研究員	林照能	蔬菜育種與栽培
助理研究員	李碩朋	蔬菜育種與栽培	助理研究員	葉姿瑩	蔬菜育種與栽培
助理研究員	林楨祐	蔬菜育種與栽培	聘用人員	羅惠齡	蔬菜育種與栽培

植物保護系

研究員兼系主任	許秀惠	作物病害防治	助理研究員	郝秀花	果樹葉蟎生物防治
助理研究員	曹麗玉	病蟲害防治	助理研究員	洪爭坊	果樹、蔬菜病害防治
助理研究員	范攸晨	蔬菜病蟲害防治	助理研究員	賴信順	果樹、蔬菜病害防治

經營利用系

研究員兼系主任	鄧永興	荔枝育種、栽培生理	助理研究員	楊淑惠	食品加工與新用途開發研究
副研究員	鄭慶生	水土保持與土壤肥料			